اولم ينظروا في ملكوت السموات و الارض

الجزء الاول

من

كتاب تنقيح المناظر

لذوى الابصار و البصائر

للعلامة كمال الدين ابى الحسن الفارسى

رحمه الله تعالى



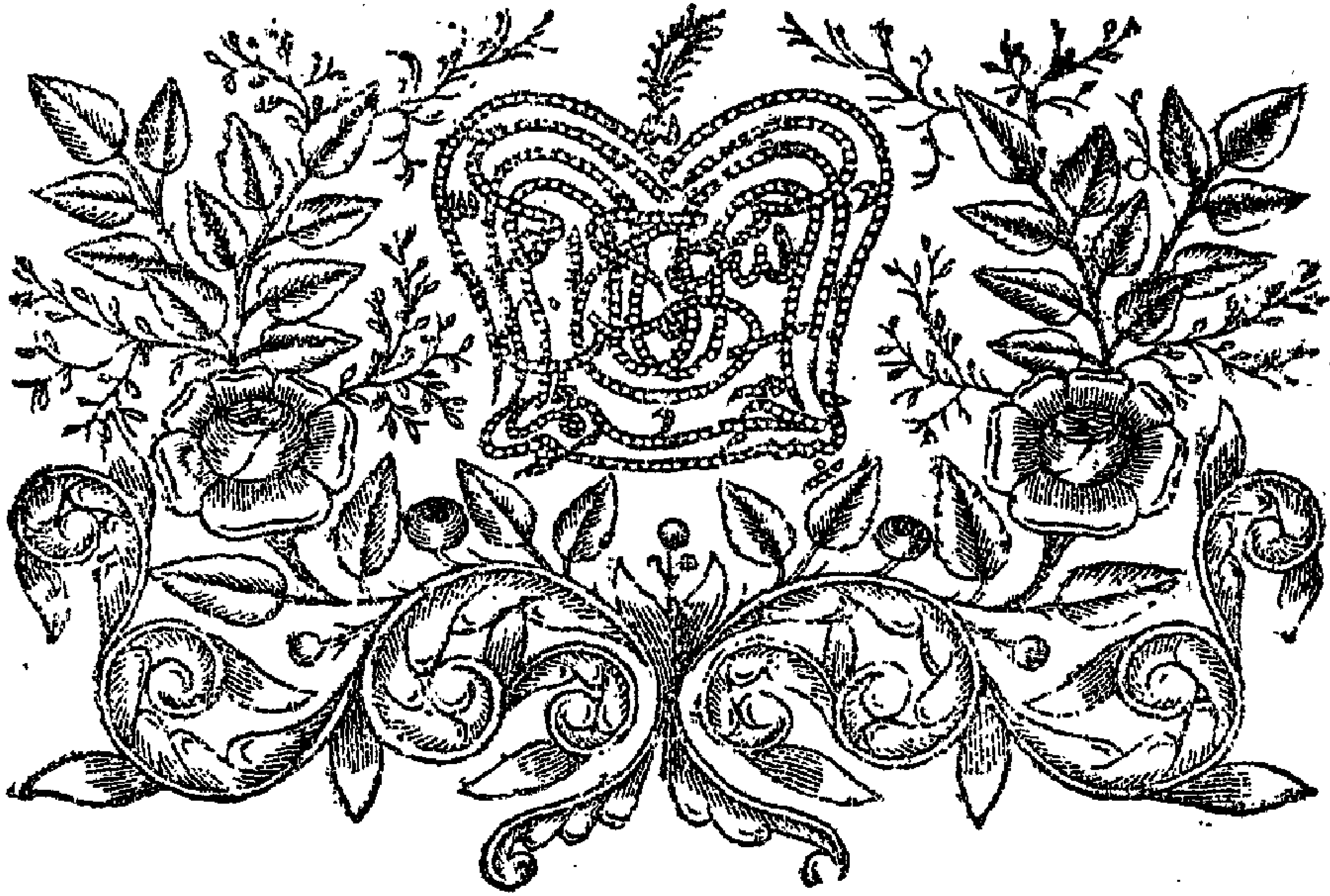
الطبعة الاولى

بمطبعة مجلس دائرة المعارف العثمانية الكائنة فى الهند

ببلدة حيدرآباد الدكن عمرها الله

تعالى الى اقصى الزمن

سنة ١٣٤٧ ﻫ



بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله نور الانوار - ومظهر عجائب الاسرار - وواهب السمع والابصار ومكور النهار على الليل ومكور الليل على النهار - الذى ابدع بقدرته افلاكاً دائرة - وزينها بنجوم ثابتة وسائرة وجعل منها الشمس ضياء والقمر نورا - وقدر كل شيئ بحكمته تقديراً - ثم خلق من دونها ناراً ذات شرار وهواء ذا اثار - وماء ذا تيار وارضاً ذات قرار - واجراماً منضودة بعضها فوق بعض من الفلك الاعلى الى بسيط الارض مشفة مختلفة اللطافة عرية عن صرافة الكثافة - ثم جعل بلطفه الانوار الفائضة من العلويات مستقيمة ومنعكسة ومنعطفة عللاً لاستحالات السفليات فصارت روابط بها حصل التئامها وتتائج بها اتصل ارحامها فلما انبسطت الاضواء على طبقات العناصر ونفذت فى شفيفها امتزج لطيفها بكثيفها فتولد منها المتولدات من الحيوان والمعدن والنبات *

ثم خلق الانسان نطفة من ماء مهين ثم علقة ثم مضغة مخلقة وغير مخلقة ثم عظاماً ثم لحماً ثم خلقاً آخر نشأة ذات اطوار ومستودعاً لغرائب الاسرار وفصار اكرمها نجاراً واعلاها نجاراً - ثم منحه قوى بها بلغ ملكوت السموات والارض وهي المشاعر الظاهرة والباطنة وجعل البصر من الظاهرة كالبصيرة من الباطنة اعلاها مطمحاً وابعدها مرمى ومسرحاً - وامد الاول بما اشرق عليه من اضواء الجواهر الجسمانية كما امد الثانية بما افاض عليها من انوار الجواهر المجردة الروحانية ففلق اصباحهما وكانا في الليل البهيم وجلى لهما صور الملك والملكوت في احسن تقويم فسبحان من خلق بالنور وبصر بالنور وهدى بالنور الى النور *

وصلوته على خير خلقه الداعي الى القيام بحقه انسان عين الخليقة وشمس سماء الحقيقة محمد الذي اشرقت ارض القلوب بنور بيانه واستنارت بصائر العقول بواضح تبيانه وعلى آله واصحابه مصابيح الدجى ونجوم افلاك الهدى *

وبعد - فغير خاف على من تنور عقله وزكى فرعه واصله شرف العلم وفضله وما تترقى النفس به من حضيض الهيولانية - الى ذرى الكمالات الانسانية وانه شجرة متورقة الاغصان متدلية الافنان - ذاهبة شعبها نحو جهات الحقائق - ضاربة عروقها الى اقصى غايات الدقائق فهي بنضارة اوراقها نزهة الالباب القوارح - وبطيب ثمراتها منية النفوس الطوامح وان اعلاها قدراً بعد العلم الالهي هو معرفة النفس التي هي كالمرقاة اليه والمدرجة للتسور عليه كما نطق به الصادق الامين فقال (من عرف نفسه فقد عرف ربه) وانها تنقسم الى معرفة جوهرها ومعرفة قواها

و في هذا القسم مقاساة الخطب الجليل و معاناة الصبر الجميل و بذل وسع الجهد - و ركوب مطايا الجد - اذ ذلك علوم جمة يعز على بسيط الارض من فاز بجملها فضلا عن تفاصيلها على ان منها معرفة المشاعر الظاهرة و كيفية ادراكها وحال مدركاتها مطابقة لما في نفس الامر وانها مبنى اكثر العلوم العقلية فمن لم يميز خطاءها عن صوابها انى يتميز له قشر المبانى الحكمية عن لبابها فالاهتمام بها اهم ما يعنى العاقل وانها اشرف ما يقتضيها طالب الفضائل *

ولما وفقني الله تعالى لصرف الهمة الى طلبه فى حداثة السن على قصور باعى ووفور ضياعى وضعف مواجب جدى وقوة الصوارف عن قصدي كنت اسعى في البلاد واسأل عن الاساطين الاوتاد كى استضيىء بانوارهم واعشو الى ضوء نارهم فاتنسم من حماهم شذى طيب وان لم احصل على فارة وابصر من سناهم لمع برق وان لم اصل ناره الى ان وافقنى التوفيق فوجهنى تلقاء مدين المجد الاشم وهدانى سبيل مدينة العلوم والحكم الحضرة العلية والسدة السنية هى حضرة من جمع اشتات الكمال وسدة من آل اليه كل من انتسب الى فضل او افضال المولى الاعظم والامام الافضل الاعلم مقتدى ائمة العالم محيي علوم الاولين ومكملها جامع دقائق الاخرين ومفصلها استاذ افاضل الدنيا مظهر كلمات الله العليا مالك نواحى الاحكام ماضي الفتاوى فى تبيين الحلال والحرام قطب الملة والحق والدين ضياء الاسلام والمسلمين (ابو الثناء محمود) ابن الامام المعظم والبحر الاعظم ضياء الملة والدين مسعود الشيرازى من تتزين به القابه وتتشرف به انسابه *

و اذا الدر زان حسن وجوه كان للدر حسن وجهك زينا

لازال

لا زال ظل معاليه ظليلا وامداد نعم الله عليه بكرة واصيلا فوردت ماءها وعليه ائمة الناس يسقون ويستقون - ويسمون الى معارج الكمال ويرتقون *

ورأيت منه شمسا طالعة من افق الاعتلاء - ساطعة انوارها عن كبد السماء - يفيض بانواع الحكم على ساكني ذراه ويفيد اصناف النعم كل من يأوى الى حريم حماه *

محاسن السلف الماضين كلهم مجموعة فيه جمع القطر فى الغدر

له يد خلقت للجود فهو لها طبع كما خلق العينان للنظر

فلما استسعدت بالمثول بين يديه ورآني على ماكنت عليه من وفور الطلب وشدة الارب - شرح بلطفه صدرى وشد بعطفه ازرى وراش جناحى وجلى صباحى واقام امرى بعد سناده وايقظ جدى بعد رقاده ونظمني فى سلك خدمه وافاض علي من نعمه *

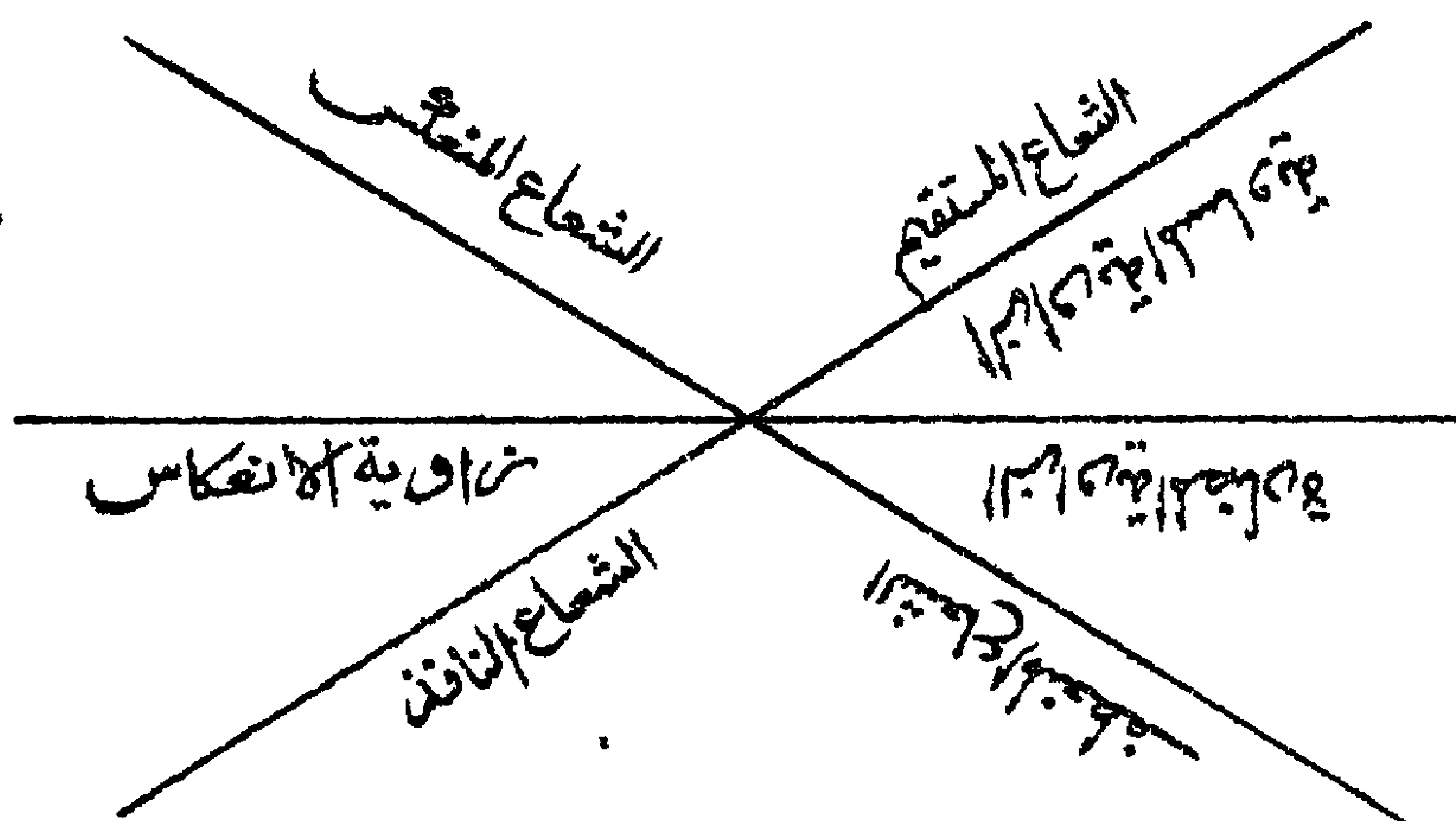
ولما آنست نار الهداية من شاطئ واديه والبست فناء بقعته المباركة وناديه القيت ثم عصاى وقلت (انه ربى احسن مثواى) و لم يزل يغريني على طلب العلم ويربيني ويجدد علي مارث من رشدى ويرد الي ما غرب من عقلى ويمدني بما امده الله به ويحسن الي كما احسن اليه *

وكان على كثرة اشغاله الجليلة ومهامه الخطيرة وتنائي مطارح فكره ومرامى خواطره موقوف الهم طول الدهر على مراجعتى حضرته فى تفهم مسئلة او استفسار حقيقة يسارع الى طلبتى تنبيهاً وتفهيما وارشاداً الى الكتب واحالة علي كلام الاقدمين فلله دره من مرشد شفيق ومرب مرب على الابوين رقيق *

ثم انى كنت برهة من الزمان مهتم النظر بتحقيق امر المناظر مشغو فا بتبيين كيفية ادراك البصر للصور وخصوصاً بالانعطاف لما كنت ارى المبصرات فى الماء ومن وراء البلور على اشكال عجيبة تخالف مرآها بالاستقامة فى الهواء و قصور كتاب المناظر لاقليدس عن بغيتى - ولما رأيت فى كلام بعض ائمة الحكمة عن غير واحد منهم ان الضوء يشرق من النير على خطوط مستقيمة فاذا صادفت سطحا كسطح الماء انعكست عنه على زوايا مساويات لزوايا المضادة ونفذت فيه على سمت الاشراق عليه وانعطفت فيه على سمت الانعكاس عنه فحدثت من ذلك اربع زوايا هى زوايا الاستقامة والانعكاس والنفوذ والانعطاف كلها متساوية و هذه صورته (الشكل ١) فتحيرت فى هذه الاحكام من اين مأخذها و ثبت على هذه المقدمة و تفرغت البهامدة فتفرعت عنها احكام فى الرؤية بالانعطاف جلها تخالف المحسوس فزادت حيرتى فراجعت الحضرة وحكيت القصة وذكرت ايضاً زعمهم ان رؤية الكوكب عند الافق اعظم منها فى وسط السماء انما هى بسبب الانعطاف - فكيف الطريق الى تحقيق ذلك والمباحث الموردة لهذا المعنى فى كتب الهيئة غير وافية *

فاقبل على اسعاف مقترحى و الاقبال يمده والتوفيق يسعده ففكر ساعة ثم تذكر انه قد كان رأى فى اوان صباه على انه فى ذلك الزمان كان من اكابر ايامه و مشيخة الانام فضلا فشاخ فى شبيبته لا شيبة فى لمامه فى بعض خزائن الكتب بفارس كتابا منسوبا الى ابن الهيثم فى المناظر مجلدين كبيرين فقال لعل طلبتك ثم وعلى تناوله ولو كان منوطا بالثريا فلما شمر فى طلبه عن ساق العزم جزمت بنيل المراد اى ...الدهر ينشد ...

الشكل ـ ١


الشعاع المنعكس
الشعاع المستقيم
زاوية الانعكاس
الشعاع النافذ

نفس موفقة في كل ما شرعت من امرها فهي محمود مساعيها
محدث بصواب الرأى خاطره خافى الامور لديه مثل باديها

فبينما اتردد في ارجاء الرجاء اذ وافق التقدير فاصاب المرمى سهام عزائم السداد وحصل الكتاب بخط ابن الهيثم من اقصى البلاد - ثم دعانى وناولنيه فوجدت برد اليقين مما فيه مع مالم احصه من الفوائد واللطائف والغرائب مستندة الى تجارب صحيحة و اعتبارات محررة بالآت هندسية ورصدية وقياسات مؤلفة من مقدمات صادقة - وتحقق منه ان المقدمة المذكورة في الانعطاف اماهي نقل منهم قد اكتسى لباس الانحراف لانهم لم يظفروا بالحق فيه ولم يعنوا بتحقيقها *

و لما رأيت علو العلم في نفسه لانه علم قوة من قوى النفس هى اشرف قواها الظاهرة ان لم يكن من جميع الوجوه فمن اكثرها و متانة الكلام ووفور المسائل وكثرة اللطائف جديراً بان يكون عين فروع التعليم بل انسانها القيت عليه شرا شري وكددت عليه خاطرى الى ان اتيت على اكثره مستفيداً من الاراء العالية المشرقة زيدت علاء ولما حصلت المرام ورأيت الطلاب يتبرمون بطول الكلام وكان كلام هذا الكتاب طويل الذيول متجاوزاً حد الطول وددت ان يتداول بين الاذكياء فاستجزت الحضرة في اختصاره فرسم انى منذزمان عازم على تنقيح (كتاب ابلونيوس) في المخروطات وجمعت لذلك من التأليفات العربية و الفوائد الهندسية ماعسى ان لا يجتمع لاحدوالآن قد انضاف الى ذلك انبعاث الهمة على تنقيح هذا الكتاب ولا يسعني التفرغ اليهما لا شتغالى بشرح الكليات من كتاب القانون في الطب و فيه شغل عن جميع المهام لما امتد اليه اعناق

الطلب من افاضل الانام واكابر الايام - لكني ارشدك الى ذينك ارشاداً تنال به قرة عينك ثم اشار الى ما سنح للرأى المنير فيهما *

فامتثلت المرسوم في هذا الكتاب اولا و اختصرته اختصاراً لا يفوته شيء من فوائده شذاً ونذر وجمعا لاوابده بحيث لا يبقى و لا يذر - وربما اتيت في اثناء الكلام بما يبين المشكل منه اوينا سب ان يكون تماما اووجها اخصر مما ذكره اوايرادا على ماقاله *

و اما هذا فبعد طول تأمل و كثرة بحث و تقليب للكلام ظهرا لبطن ثم عرضت على الآرأ المشرقة ومع ذلك فايراد مستفيد ماثل بين يدى المفيد معترف بانه ان اصاب فيما تزوده من فضل نعمائه

كالبحر يمطره السحاب وماله من عليه لانه من مائه - ١

وان اخطأ فمن فكره الفاتر وقصده القاصر فان الرجل اجل من ان ينظر اليه من فوق (و لقد كبر عمرو عن الطوق) ولله العجب من مدقق بارز في ميدان التعاليم فبرز وسابق فرسان فنونها فسبق وخاطرهم ففاز بالقدح المعلى جزاه الله في دار البقاء عن الطلبة خير الجزاء *

و في نيتي انه اذا تم و انما ذلك بتوفيق الله سبحانه ان اسميه (تنقيح المناظر لذوى الابصار و البصائر) و ان اذيله ايضا بمقالة في قوس قزح و الهالة لكون البحث عنها مبنيا على مباحث هذا الكتاب كل البناء *

و لما كان كلامه في كل فصل و ان كان يتوجه نحو مقاصد متميزة مرسلا ارسال قصة لا يتميز فيها اول عن آخر رأيت ان ارقم كل مسئلة بقصد تحريرها رقم عددها ليميزها عما عداها فيصيرها مباحث محدودة ومقاصد معدودة

---

١ - قبله - اهدى لمجلسك الرفيع وانما اهدى له ما نلت من نعمائه

كما

كما هو معهود من كتب التعاليم ومالم يكن منها فترجمتها بما يناسبها كتمثيل وحاصل وتنبيه وغير ذلك وربما كان التنبيه تنبيها على مقصد ايضا والحاصل حاصل مقصدا و مقاصد - وان ساعد القدر فسوف انهض ثانيا الى المخروطات حسب الاوامر المطاعة وابذل فيها جهدى على ما يسع لمثلى والله تعالى اسئل ان يوفقني لما يوافق رضاه قولا وفعلا ونية وينفع الناظرين فيه و يعينهم على درك الحق انه خير معين *

ولنقدم قبل الشروع فى الكتاب تعريف العلم وتعيين موضوعه وتبيين مقاصده اجمالا - فنقول ان المناظر هو علم يعرف منه احوال حاسة البصر من جهة ما يشعر بمحسوساتها مطلقا و الابصار هو ادراك النفس باستعمال حاسة البصر حالة الاستعمال ما من شأنه ادراكه فالبصر كالمادة وصور مدركاته من الموجودات الخارجية الحاصلة فيه و منه كالصورة وغايته تحقيق انحاء حصول تلك الصور التي تسمى معانى المبصرات و تميز ما يطابق منها الوجود مما لا يطابق *

و له موضوعات هى البصر و بسائط المعانى المبصرة من الضوء و اللون وغيرهما والاجرام الكثيفة والمشفة والصقيلة والمختلفة الشفيف على اختلاف اشكال سطوحها وغير ذلك ويبحث عنها من جهات بها تناسب الغاية المذكورة ومبادى بعضها من الطبيعي كقولهم الاضواء لا تنتقل من موضوعاتها ولا تتحرك بانفسها و بعضها من الطب كتشريح العين وبعضها من الهندسة و ذلك ثبوت الحصر وبعضها من المجسطى كما ستقف عليه فى مباحث الانعطاف و بعضها مشاهدات بالبداهة او مع تأمل و بعضها تجربيات وكلتاهما قد تتحقق بآلات تتخذ لها وقد تحصل بدونها وبعضها

حدسيات و مسائل يقينية هي كيفية الابصار اجمالا و ادراك المعانى الجزئيـة البسيطة الاثنتين والعشرين تفصيلا ثم المركبة و طرق الابصار الثلاث على الاستقامة و الانعكاس و الانعطاف ـ و مباديها و لوازمها واقسام الابصار التي هي بمجرد الحس و بالتميز و بالقياس و بالمعرفة وبالبداهة وبالتأمل والمتيقن منها و المظنون و خواص كل منها ثم الصحيح من جميع ذلك والخطأ واسباب الصحة و الغلط و العلم كافل بتقرير مأخذها والحدود الوسطى فيها و تصحيح الآلات و بيان كيفية الاعمال بها ـ و هذا حين نبدأ بما هو المقصود من تلخيص مقاصد الكتاب *

فنقول ان ابن الهيثم رحمه الله قد جعل كتابه سبع مقالات ـ الاولى في كيفية الابصار في الجملة ـ الثانية في تفصيل المعانى التي يدركها البصر و عللها و كيفية ادراكها ـ الثالثة في اغلاط البصر فيما يدركه على استقامة وعللها ـ الرابعة في كيفية ادراك البصر بالانعكاس عن الاجسام الصقيلة ـ الخامسة في مواضع الخيالات وهي الصور التي ترى في الاجسام الصقيلة ـ السادسة في اغلاط البصر فيما يدركه بالانعكاس وعللها ـ السابعة في كيفية ادراك البصر بالانعطاف من وراء الاجسام المشفة المخالفة الشفيف لشفيف الهواء و قد اضفنا اليها بعد تمامها خاتمة و ذيلا و لواحق *

اما الخاتمة فتشتمل على مباحث من الانعطاف اتماما لما ذكر في المقالة السابعة و اما الذيل ففي اسباب القوس و الهالة و يشتمل على تلخيص مقالة ابن الهيثم فيهما مع ما يرد عليها و على تلخيص ما ذكر في الشفاء فيهما مع ما يرد عليه ثم على فصول سبعة *

الاول في امر الكرة المحرقة ـ الثاني في حال رؤية المبصرات بتوسط

الكرة

الكرة المشفة واحدة واثنتين واكثر - الثالث فى كيفية تولد الالوان الرابع فى سبب التقازيح - الخامس فى كيفية حدوث القوس - السادس فى كيفية حدوث الهالة ذات التقازيح - السابع فى كيفية حدوث الهالة البيضاء *

و اما اللواحق فتشتمل على تلخيص ثلاث مقالات له ايضا - مقالة الاظلال و مقالة صورة الكسوف - ومقالة الضوء *

فالمقالة الاولى ثمانية فصول - الاول صدر الكتاب - الثانى فى البحث عن خواص البصر - الثالث فى البحث عن خواص الاضواء وكيفية اشراق الاضواء - الرابع فيما يعرض بين البصر و الضوء - الخامس فى هيئة البصر السادس فى كيفية الابصار - السابع فى منافع آلات البصر - الثامن فى علل معان لايتم الابصار الا بها و باجتماعها *

(الفصل الاول و هو صدر الكتاب)

الفصل الاول و هو صدر الكتاب

وقد اوردته بلفظه تبركا من غير تصرف - قال الحكيم الفاضل ابوعلى الحسن ابن الحسين بن الهيثم المصرى - ۱ - رحمه الله ان المتقدمين من اهل النظر قد انعموا البحث عن كيفية احساس البصر واعملوا فيه افكارهم وبذلوا فيه اجتهادهم وانتهوا منه الى الحد الذى وصل النظر اليه ووقفوا منه على ما وقفهم البحث و التمييز عليه ومع هذه الحال فآراؤهم فى حقيقة الابصار مختلفة ومذاهبهم فى هيئة الاحساس غير متفقة فالحيرة متوجهة واليقين متعذر و المطلوب غير موثوق بالوصول اليه و ما اوسع العذر مع جميع ذلك فى التباس الحق و اوضح الحجة فى تعذر اليقين فالحقائق غامضة و الغايات خفية والشبهات كثيرة و الافهام كدرة و المقاييس مختلفة و المقدمات ملتقطة

۱ - ل - البصرى وهو اصح - لة *

من الحواس و الحواس التي هي العدة غير مأمونة الغلط فطريق النظر معفى الاثر و الباحث المجتهد غير معصوم من الزلل فلذلك تكثر الحيرة عند المباحث اللطيفة و تتشتت الآراء وتتفرق الظنون وتختلف النتائج و يتعذر اليقين و البحث عن هذا المعنى مع غموضه و صعوبة الطريق الى معرفة حقيقته مركب من العلوم الطبيعية و العلوم التعليمية اما تعلقه بالعلم الطبيعي فلان الابصار احد الحواس و الحواس من الامور الطبيعية و اما تعلقه بالعلوم التعليمية فلان البصر يدرك الشكل و الوضع و العظم و الحركة و السكون و له مع ذلك في نفس الاحساس تخصيص بالسموت المستقيمة و البحث عن هذه المعاني انما يكون بالعلوم التعليمية فيكون البحث عن هذا مركبا من العلوم الطبيعية و العلوم التعليمية وقد بحث المحققون للعلوم الطبيعية عن حقيقة هذا المعنى بحسب صناعتهم و اجتهدوا فيه بقدر طاقتهم واستقرت آراء المحصلين منهم على ان الابصار انما يكون من صورة ترد من المبصر الى البصر منها يدرك البصر صورة المبصر فاما اصحاب التعاليم فانهم عنوا بهذا العلم اكثر من عناية غيرهم واستقصوا البحث عنه و اهتموا بتفصيله و تقسيم انواعه و ميزوا المعاني المبصرة و عللوا جزئياتها وذكروا الاسباب في كل واحد منها مع اختلاف يتردد بينهم على طول الزمان في اصول هذا المعنى و تفرق اراء طوائف من اهل هذه الصناعة الا انهم على اختلاف طبقاتهم وتباعد ازمانهم وتفرق آرائهم متفقون بالجملة على ان الابصار انما يكون بشعاع يخرج من البصر الى المبصر وبه يدرك البصر صورة المبصر و ان هذا الشعاع يمتد على سموت خطوط مستقيمة اطرافها مجتمعة عند مركز البصر وان كل شعاع يدرك به مبصر من المبصرات

المبصرات فشكل جملته شكل مخروط رأسه مركز البصر وقاعدته سطح المبصر - وهذان المعنيان اعني رأى اصحاب الطبيعية ورأى اصحاب التعاليم متضادان متباعدان اذا اخذا على ظاهرهما ثم مع ذلك فاصحاب التعاليم مختلفون فى هيئة هذا الشعاع وهيئة حدوثه *

فبعضهم يرى ان مخروط الشعاع جسم مصمت متصل ملتئم وبعضهم يرى ان الشعاع خطوط مستقيمة هى اجسام دقاق اطرافها مجتمعة عند مركز البصر وتمتد متفرقة حتى تنتهى الى المبصر وان ماوافق اطراف هذه الخطوط من سطح المبصر ادركه البصر وما حصل بين اطراف خطوط الشعاع من اجزاء المبصر لم يدركه البصر ولذلك قد تخفى عن البصر الاجزاء التى فى غاية الصغر والمسام التى فى غاية الدقة التى تكون في سطوح المبصرات *

ثم ان طائفة ممن يعتقد ان مخروط الشعاع مصمت ملتئم ترى ان الشعاع يخرج من البصر على خط واحد مستقيم الى ان ينتهى الى المبصر ثم يتحرك على سطح المبصر حركة فى غاية السرعة في الطول والعرض لا يدركه الحس لسرعتها فيحدث بتلك الحركة المخروط المصمت - و طائفة ترى ان الامر بخلاف ذلك وان البصر اذا فتح اجفانه قبالة المبصر حدث المخروط فى الحال دفعة واحدة بغير زمان محسوس - ورأى طائفة من جميع هؤلاء ان الشعاع الذى يكون به الابصار هو قوة نورية تنبعث من البصر وتنتهى الى المبصر وبتلك القوة يكون الاحساس *

ورأى طائفة ان الهواء اذا اتصل بالبصر قبل منه كيفيته فقط فيصير الهواء فى الحالة بتلك الكيفية شعاعاً يدرك به البصر المبصرات - ولكل طائفة من هذه الطوائف مقاييس واستدلالات و طرق ادتهم الى اعتقادهم

وشهادات الا ان الغاية التي عليها استقر رأى جميع من بحث عن كيفية احساس البصر تنقسم بالجملة الى المذهبين المتضادين اللذين قدمنا ذكرهما و كل مذهبين مختلفين فاما ان يكون احدهما صادقاً و الآخر كاذباً و اما ان يكونا جميعاً كاذبين والحق غيرهما جميعاً - و اما ان يكونا جميعا يؤديان الى معنى و احد هو الحقيقة و يكون كل واحد من الفريقين الباحثين القائلين بذينك المذهبين قد قصر في البحث فلم يقدر على الوصول الى الغاية فوقف دون الغاية او وصل احدهما الى الغاية وقصر الآخر عنها فعرض الخلاف في ظاهر المذهبين وتكون غايتهما عند استقصاء البحث واحدة - وقد يعرض الخلاف ايضاً في المعنى المبحوث عنه من جهة اختلاف طرق المباحث واذا حقق البحث و انعم النظر ظهر الاتفاق وانسفر الخلاف *

ولما كان كذلك وكانت حقيقة هذا المعنى مع اطراد الخلاف بين اهل النظر المتحققين بالبحث عنه على طول الدهر ملتبسة وكيفية الابصار غير متيقنة رأينا ان نصرف الاهتمام الى هذا المعنى بغاية الامكان ونخلص العناية به ونتأمله و نوقع الجد في البحث عن حقيقته و نستأنف النظر في مباديه ومقدماته ونبتدئ في البحث باستقراء الموجودات و تصفح احوال المبصرات و نميز خواص الجزئيات ونلتقط باستقراء ما يخص البصر في حال الابصار وما هو مطرد لا يتغير و ظاهر لا يشتبه من كيفية الاحساس ثم نترقى في البحث و المقاييس على التدريج والترتيب مع انتقاد المقدمات والتحفظ من الغلط في النتائج ونجعل غرضنا في جميع مانستقريه ونتصفحه استعمال العدل لا اتباع الهوى - و نتحرى في سائر ما نميزه

ونتنقاده

ونتقده طلب الحق لا الميل مع الآراء فلعلنا ننتهي بهذا الطريق الى الحق الذي به يثلج الصدر ونصل بالتدريج والتلطف الى الغاية التي عندها يقع اليقين ونظفر مع النقد والتحفظ بالحقيقة التي يزول معها الخلاف وتنحسم بها مواد الشبهات وما نحن مع جميع ذلك برآء مما هو في طبيعة الانسان من كدر البشرية ولكنا نجتهد بقدر ما هو لنا من القوة الانسانية ومن الله نستمد المعونة في جميع الامور *

(وقال) وقد كنا الفنا مقالة في علم المناظر سلكنا في كثير من مقاييسها طرقا اقناعية فلما توجهت لنا البراهين الحقيقية على جميع المعاني المبصرة استأنفنا تأليف هذا الكتاب فمن وقع اليه المقالة التي ذكرناها فليعلم انها مستغنى عنها بحصول المعاني التي فيها في مضمون هذا الكتاب *

الفصل الثاني في البحث عن خواص البصر وهو عشرة مقاصد

(ا) نجد البصر لا يدرك شيئا الا اذا كان بينهما بعد فلا يدرك ما التصق بسطح البصر ولا يدرك ايضا بالاستقامة شيئا الا اذا كان مقابلا له وكان بين كل نقطة منه وبين سطح البصر خط مستقيم غير منقطع بجسم كثيف لان تلك الخطوط اذا انقطعت جميعها بكثيف استتر المبصر كله واذا انقطعت بعضها استتر بعضه ونجد هذا المعنى مطرداً في جميع المبصرات بالاستقراء فيدل ذلك على ان كل مبصر يدركه البصر بالاستقامة فان بين كل نقطة من سطحه وبين نقطة من سطح البصر واكثر خط مستقيما وخطوط مستقيمة لا يقطع شيئا منها كثيف *

(اعتبار ذلك)

يتخذ المعتبر مسطرة في غاية الصحة والاستقامة ويخط في وسطها خطا

مستقيما موازيا لخطى نها يتيها و يتخذا نبوبا اسطوانيا اجوف طوله فى غاية الاستقامة واستدارته فى غاية الصحة و دائرتا طرفيه متوازيتان و نهايته متشابهة مقتدر السمة و ليس باوسع من محجر العين و يكون طوله اقصر من طول المسطرة بقدر يسير و يخط فى سطحه الظاهر خطا مستقيما وينقسم الخط الذى على المسطرة ثلثة اقسام ـ اوسطها مساو لطول الانبوب ويطبق خط الانبوب على الاوسط من الاقسام الثلاثة بحيث تطابق طرفاهما و يلصق الانبوب بالمسطرة على هذا الوضع الصاقا ثابتا ملتحما ثم يمين على مبصر من المبصرات ويلصق طرف المسطرة بالجفن الاسفل من احدى عينيه و الطرف الآخر بسطح المبصر و يغمض العين الاخرى و ينظر من ثقب الانبوب فانه يرى من المبصر الجزء المقابل لثقب الانبوب الذى يليه و اذا ستر الثقب بجسم كثيف استتر ذلك الجزء فاذا رفعه عادت الرؤية و ان ستر بعض الثقب استتر من ذلك الجزء البعض المقابل لجزء الثقب المستتر الذى هو والبصر و الساتر على خط مستقيم واذا ستر الثقب فاستتر الجزء المقابل له فعلوم ان بين البصر و ذلك الجزء هواء متصلا لا يتخلله كثيف ومسافات لانهاية لها كلها غير مستقيمة فلو كان ممكنا ان يدرك البصر شيئا على غير استقامة فى الهواء من غير انعكاس لكان يدرك الجزء فى تلك الحال فتبين ان هذه الرؤية لا تتهيأ من سموت خطوط مستقيمة *

(الفصل الثاني)

(ب) و ايضا نجد البصر ليس يدرك شيئا الا ما كان فيه ضوء من ذاته او يشرق عليه من غيره وان كان مظلما لم يدركه البصر و اذا كان البصر فى مكان مظلم ويقابله مبصر مضيء لا يحول بينهما كثيف فانه يدركه وان كان بالعكس فلا ونجد هذه الحالة مطردة فعلم ان المبصر كلما كان كذلك ادركه

البصر ان كان من المبصرات التي تصح ان يدركها *

(اقول) يجب ان يقيد الضوء بكونه مما يحس به فقد يكون مما لا يحس به فلا يفيد الابصار *

المقصد الثالث

(قال ج) ونجد ايضا ان البصر ليس يدرك شيئا الا اذا كان مقداره مقتدرا خطا كان او سطحا او جسما وليس يدرك ما كان صغيرا جدا ويوجد من الاجسام الصغار بالاستدلال ما لا يدركه البصر ايضا اصلا كانسان عين البعوض وما كان يشابهه *

المقصد الرابع

(د) واصغر المقادير التي يمكن ادراكه يختلف بحسب قوة البصر وضعفه فان بعض الناس يدرك من الاجسام الصغار ما يخفى عن سائرهم فاصغر الاشياء رؤية ليس باصغر الاشياء وجوداً *

المقصد الخامس

(ه) ونجد ايضاً ان البصر لا يدرك شيئا الا اذا كان فيه بعض الكثافة فان الهواء اللطيف غير مرئي اصلا *

(تنبيه) وكل جسم فيه كثافة ففيه لون او ما يجري مجراه كاضواء الكواكب وضوء الاجسام النيرة *

المقصد السادس

(و) وايضاً نجد ان البصر اذا ادرك شيئا ثم بعد عنه بعداً شديداً خفي عنه ويوجد على ذلك البعد مبصر آخر يدرك اذا كان اعظم من الذي خفي فالابعاد التي يدرك منها المبصر والتي يخفى منها تكون بحسب عظم المبصر *

المقصد السابع

(ز) ونجد هذه الابعاد تختلف بحسب اضواء المبصرات فما كان منها اشد اضاءة فقد يدرك من بعد يخفى مثله في العظم فيه اذا كان اضعف ضوءاً *

(اعتبار)

ويتحقق هذا المعنى اذا كان في موضع نار مشتعلة وحواليه اشخاص

تساوى النار فى العظم وتستضيىء بالنار ثم قصد النار قاصد فى سواد الليل فانه يرى النار قبل الاشخاص فاذا قرب منها ظهرت له تلك الاشخاص الاقرب منها الى النار فالاقرب على ان جميعها متساوية العظم *

وذلك لكون النار اقوى ضوأ من المستضيىء بها والاقرب منها اشد استضاءة من الابعد وكذلك قد يرى مبصرا ما من بعد ما فى الشمس ولا يراه من ذلك البعد فى الظل *

المقصد الثامن

(ح) ونجد ايضاً الاجسام الساطعة البياض والمشرقة الالوان قد تظهر من الابعاد التى تخفى عن مثلها الاجسام الكدرة والترابية مع تساويها فى الحجم وقوة الضوء عند قوة البصر *

يبين ذلك ان السفن المقلعة - ١ - فى البحر اذا كانت على بعد شديد فان قلوعها تظهر كالنجوم ولا تدرك مع ذلك السفن ولا شيء مما فيها فاذا قربت ظهرت السفن ثم ما فيها *

حاصل الجمع - فالابعاد التى منها يصح ان تدرك المبصرات انما تكون بحسب قوة البصر وبحسب اعظامها واضواءها والوانها وهذه معان لا يتم الابصار الا باجتماعها فى البصر والمبصر وفى ما بينهما فاما فى البصر فبان يكون قوياً واما فى المبصر فبان لا يكون فى غاية الصغر ولا مظلما ولا مشفا ولا كدر اللون فى الغاية واما فى ما بينهما فبان يكونا متقابلين ولا يقطع الخطوط المستقيمة الواصلة بينهما كثيف وان يكون البعد على ماذكر فهذه

- ١ - المقلعة من السفن ما نصب عليها القلع بكسر الاول وسكون الثانى وهو شراع السفينة - قال فى القاموس كالملاءة الواسعة فوق خشبة تصفقه الريح فيمضى بالسفينة جمعه شرع بضمتين - ع د - *

المعانى هى الخواص التى بها وباجتماعها يتم الابصار *

القصد التاسع و العاشر

(ط - ى) و يظهر بالاستقراء ان البصر اذا ادرك مبصرا ثم يتباعد الى ان لا يدركه فان بينهما حينئذ ابعادا كثيرة يدرك البصر من كل منها ذلك المبصر ومافيه من المعانى التى يدركها البصر الا انه اذا ادرك البصر منه شيئا على بعد منها ثم يتباعد خفيت اجزاؤه الصغار اولا والمعانى اللطيفة كالنقوش و الوشوم والغضون والنقط قبل ان يخفى بجملته ويخفى ما صغر اجزاؤه ومن هذه المعانى مادق قبل ان يخفى ماهو اغلظ واعظم وعلى هذا الى ان يخفى الجميع و يوجد المبصر ايضاً اذا قرب من البصر قربا شديدا قبل ان يلتصق بسطح البصر فانه يظلم وتشتبه صورته وتلتبس المعانى اللطيفة فيه وكلما كان اقرب كان الاشتباه اكثر الى ان يبطل الاحساس به *

(الحاصل) فالبعد الذى منه يدرك البصر المبصر ادراكا صحيحا ليس بعدا واحداً معينا *

(صدر) فلنسم البعد الذى يدرك المبصر واجزاؤه وجميع معانيه صحيحا البعد المعتدل وهو كثير وخلافه البعد المسرف *

الفصل الثالث فى البحث عن خواص الاضواء

(اقول) وقد نسميه المتفاوت ايضا (قال) واذ قد تبين ان البصر ليس يدرك شيئا الا اذا كان مضيئا ذاتيا او عرضيا فلنبحث عن خواص الاضواء وكيفية اشراقها وعما يعرض بين البصر و الضوء ثم نتوصل منها الى النتيجة *

الفصل الثالث فى البحث عن خواص الاضواء

و كيفية اشراق الاضواء وعما يعرض بين البصر والضوء

القصد الاول

وهو ثلاثة عشر مقصدا (أ) نجد كل جسم مضيء من ذاته ان ضوءه يشرق على كل جسم كثيف يقابله اذا لم يكن بينهما كثيف فان الشمس نجد ضوءها

يشرق على كل ما يقابلها من الاجسام الكثيفة في آن واحد من جميع نواحي الارض و كذلك ضوء القمر وضوء النهار وضوء الجذوة منها اذا لم يكن البعد متفاوتا *

(ب) ونجد اشراق الضوء على سموت مستقيمة فقط بشرط ان يكون بينهما جسم متشابه الشفيف * الفصل الثاني

اعتبار ذلك

و هذا المعنى بين اذا تفقدت الاضواء الداخلة الى البيوت من الثقب و الخروق اما من ضوء الشمس فانه اذا دخل بيتا مظلما من ثقب و كان هواؤه كدرا بغبار او دخان فان الضوء يظهر ممتداً على استقامة من الثقب الى موقعه فان كان الهواء صافيا نقيا و لم يظهر امتداد الضوء اخذ المعتبر جسما كثيفا وقطع به السمت المستقيم الذي بين الثقب و موقع ضوئه عند اية نقطة كانت فانه يجد الضوء على الكثيف ممنوعاً عن موقعه و السمت يمكن ان يعتبر بعود مستقيم يضع طرفه عند موقع الضوء وطرفه الآخر عند الثقب اوبحيث يخرج عن الثقب و ان اعتبر اي سمت شاء من السموت التي بين الثقب وموضع ضوئه لا على استقامة وقطعه بالكثيف المذكور فانه لا يحجب الضوء عن موقعه وان كان الثقب في غاية الصغر كان الاعتبارا بين وكذلك ضوء القمر اذا اعتبر كذلك وكذا ضوء الكواكب كالزهرة و المشترى و المريخ في البعد الاقرب في اصطلاح الهيئة كون الكوكب الاقرب كالشعرى و سهيل في ليلة غير مقمرة واذا كان الثقب ضيقاً ورأى الكوكب زمانا مقتدرا حتى يتحرك مسافة محسوسة و جد ضوءه الذي في البيت قد انتقل عن موضعه

وصار

وصار في مقابلة الكوكب على استقامة الكوكب و الثقب وكذلك ضوء النار اذا اعتبر *

ويمكن ان يقاس هذا المعنى في النار بعود مستقيم ويجعل طرفه عندموقع ضوئها ويخرج الطرف الآخر من الثقب فيصل الى النار وهذا المعنى يظهر ايضا في جميع الاضواء من الاظلال فان الاضلال ابدا تمتد على استقامة وتوجد المواضع المستطيلة مواقع قد قطعت مظلاتها المسافات المستقيمة التي بينها وبين المضيء *

(ج) - ونجد كل جسم مضيء من ذاته ان الضوء يشرق من كل جزء منه ونجد الضوء المشرق عن جميع المضيء اقوى من المشرق من بعضه والمشرق من جزء اعظم اقوى من المشرق من جزء اصغر ويظهر ذلك عند ما تعتبر ان الشمس يطلع منها اول طلوعها جزء يسير من محيطها و يستضيىء بذلك الجزء كل مايقابله من الجبال و الجدران و غيرهما ومركز الشمس اذ ذاك مستتر بالارض عنها ثم كل ما زاد الجزء الظاهر قوى الضوء على ما يقابلها الى ان يظهر مركزها و اكثرها الى تمامها و ينعكس الحال اذا غربت وهذه حالة مستمرة في جميع الآفاق و مع ذلك فان الجزء الاول الذي يطلع منها في افق هو غير الجزء الذي يطلع في افق آخر وخاصة في الايام المختلفة *

(اقول) في بيانه نفرض النقطة التي تطلع اولا من جرم الشمس - أ - ولنسمها نقطة الطلوع ونفرض مركزها على الافق ولنسم الدائرة التي تحدث عليها من قطع الافق اياها الافقية والتي تحدث عليها من قطع دائرة سمتية تمر بمركزها الارتفاعية وهما تقاطعتان على قوائم وتقاطع محيطها على محدب

المقصد الثالث

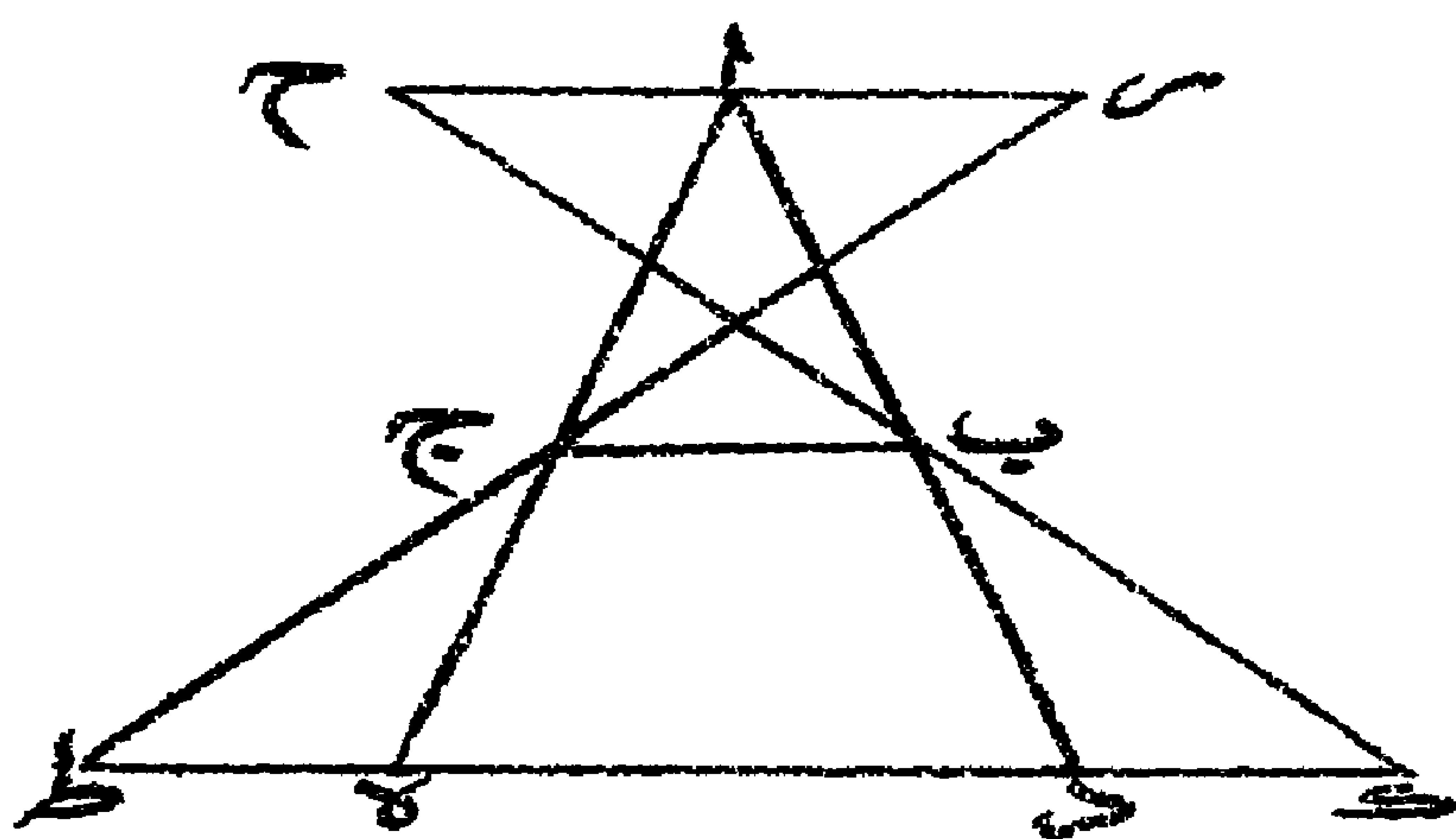
الشمس من جهة المحيط الذروة وهى نقطته بعينها لانها ابعد نقاط جرم الشمس عن مركز العالم فلاشك ان القوس التى بين نقطة الطلوع والذروة من الارتفاعية فى جميع الآفاق متساوية ماكانت الشمس على بعد واحد من مركز العالم وان آفاقا غير متناهية تتقاطع على قطر الشمس وتحدث كل منها افقية اخرى فاذا تخالفت افقيتان بحسب افقين تخالف نقطة الطلوع فيهما ضرورة تخالف ارتفاعيهما وان توافقتا فيمكن ان تتوافق نقطة الطلوع كما فى آفاق خط الاستواء اذا كانت الشمس فى نقطة بعينها من فلك البروج هذا فى الآفاق الحقيقية وقس عليه المرئية - ١ *

(وقال) وايضاً اذا انكسفت الشمس ولم يستغرق الكسوف جميعها فان الضوء يشرق مما بقى منها سواء كان اعظم من النصف او اصغر ويوجد ضوءها المشرق قبل الكسوف اقوى منه بعدها وكلما كان الباقى اعظم كان الضوء اقوى فتبين ان ضوءها يشرق من جميع اجزائها لا من مركزها ولا من موضع آخر مخصوص وايضا فان ضوء الشمس الذى ينفذ من الثقوب يوجد ابدا منخرطا وخاصة اذا كانت الثقوب صغاراً

---

(١) زيادة من نسخة ل — لطيفة — لوكانت الشمس تتحرك بحركة معدل النهار وحدها لكانت الذروة نقطة بعنيها وكانت نقاط الطلوع جميعها على دائرة اصغر من العظيمة قطبها الذروة وهى مما يلى مركز العالم فاما وقد ثبت انها متحركة بحركة فلكيها ايضا فان الذروة بحسب الاتفاق تختلف لكنها انما يكون جميعاً منحصرة فى سطح قطعة طبلية كالحلقة يسيرة جدا قطبها الذروة المفروضة وتكون نقاط الطلوع منحصرة فى سطح قطعة طبلية كالحلقة يسيرة العرض تفرز قوساً من الارتفاعية مثل التى بفرزها قاعدة قطعة الذروة منها ايضا هذا ان لم يكن لها حركة على مركز جرمها جدا *

الشكل ٣



جد او الضوء الذى يقع منها على مايقا بلهايو جد او سع من الثقب اضعافا مضاعفة و لو لم يكن الضوء النافذ ممتدا من جميع اجزائها بل كان من المركز او جزء آخر فقط لكان الضوء اذا نفذ فى الثقب انخرط انخراطا يسيراً غير محسوس لان الانخراط اذن يكون بحسب مايقتضيه قطر الثقب و بعد الثقب و موقع الضوء عن الشمس و لا فرق محسوسا حينئذ بين بعد الثقب و بين بعد موقعه عن الشمس *

(اقول فى بيانه) ليكن مركز الشمس و قطر الثقب - ب ج - فشعاعا - ا ب - ا ج - اذا اخرجا الى ان يصادفا سطح جدار مستو يقابل الثقب على - د ه - مثلا و وصل - د ه - كان اطول من - ب ج - لكن لا يحس بذلك لكون خطى - ا ب - ا د - عند الحس متساويين ثم ليكن قطر الشمس - ر ح - و ليخرج من نقطة - ر - المتيامنة شعاع - ر ج - الى طرف الثقب المتياسر ثم الى وجه الجدار وليقع عند - ط - وكذلك ح ب - الى - ك - و نصل - ك ط - فيكون اعظم بكثير من - د ه - فانخراط ب ط - يكون اشد بكثير و لان ذلك محسوس فلا يكونان خارجين من المركز بل من طرفى الجرم وهو المراد (الشكل - ٢) *

(قال) فظهر ان الضوء يشرق من جميع اجزاء الشمس الى الثقب الضيق منخرطا فاذا انفذ فى الثقب وامتد حدث منه مخروط آخر مقابل للمخروط الاول لمكان امتداد الاضواء على خطوط مستقيمة ويظهر ماذكرنا فى القمر ؛ بين لانه يشارك الشمس فى جميع ماذكرنا و يزيد عليها بان ما يدرك من اضوئه و هو هلال اضعف مما يدرك منه و هو فى التربيع و على ذلك الى ان يستتم بدرا ثم يضعف الى ان يستسر

الا ويدرك هذا المعنى في النار ايضا و ذلك انها اذا نقصت بان ينقص من ضوءها الحامل لما اشرق الضوء من البعض وكان اضعف من المشرق من كلها *

اعتبار

و يمكن ان يعتبر ذلك من غير تبعيض وذلك بان يتخذ المعتبر صفيحة من نحاس فيها ثقب مستدير مقتدر و يدخل فيه انبوبا اسطوانيا صحيحا ذا طول مقتدر حتى يستوى طرفه مع سطح الصفيحة و يستحكمه في الثقب ولا يكن ثقب الانبوب اغلظ من قدر ميل وليثبت الصفيحة على مرتفع من الارض قائمة على حرفها ويقدم اليها في ظلمة الليل نارا كسراج ذا فتيلة غليظة نيرة ويقرّبها الى الثقب جدا فتستظل الجهة التى فيها الانبوب بجسم الصفيحة ولا يترك في الموضع ضوء سوى ضوء النار النافذ ثم يقابل طرف الانبوب بجسم كثيف فان ضوء النار يظهر من ذلك الجسم وليس ذلك سوى ضوء النار النافذ من ثقب الانبوب بل ضوء الجزء منها الذى يفرزها ثقب الانبوب الذى يلي الجسم اذا اخرج اليها فان ضوء الاجزاء الباقية ينقطع بسطح الصفيحة ويخالط الانبوب فان حرك النار يسيرا حتى يقابل الثقب جزأ آخر من النار وجد الضوء النافذ كالاول في مكانه وعلى قوته وكذا ان حرك النار في جميع الجهات وعلى جميع الاوضاع نجد الضوء النافذ اضعف بكثير من ضوء المشرق عنها على سائر الامكنة المنكشفة اليها بتمامها اذا كانت على مثل ذلك البعد منها وان ضيق المعتبر الثقب وجد الضوء ايضا الا انه اصغر واضعف *

الفصل الرابع

(د) واذا ظهر هذه الاجزاء الكبار من الاجسام المضيئة بالذات فتكون

اجزاؤها الصغار وان جدت فى الصغر على مثل تلك الحال ايضاً مادامت حافظة لصورتها وان خفى حال الاجزاء الصغار عن الحس لقصور الحس عن ادراك ماهو فى غاية الضعف اذ هذه طبيعة و خاصية يلزمها من حيث انها مضيئة فى ذواتها *

(صدر) و نسم الاضواء المشرقة من الاجسام المضيئة بذواتها الاضواء الاولى *

القصد الخامس

(ه) وايضاً فانا نجد الارض مضيئة اول النهار وآخره قبل طلوع الشمس وبعد غروبها ولبست مقابلة فى هذين الوقتين للشمس وليس لضوء النهار علة غير الشمس اذ ليس فى النهار ضوء ليس فى الليل سوى ضوء الشمس وايضاً فان الشمس اذا طلعت فانا نجد المساكن وافنية الجدران المستترة عنها بالحيطان وغيرها والسقوف مستنيرة وايضاً نجد كثيرا من المساكن المستترة عن السماء مضيئة قبل طلوعها وبعد غروبها فلنبحث عن السبب فى ذلك قياساً واعتباراً *

(فنقول) انا نجد ضوء الصباح يبتدئ من آخر الليل وقد بقيت طائفة منه فيمتد من المشرق ذاهباً نحو وسط السماء كالعمود المستقيم — اقول — على قوله كالعمود ان حمل على انه يكون عموداً على الافق فذلك غير مطرد لانه انما يكون كذلك اذا كان فلك البروج قائماً على الافق عند ظهوره اذ سهم الصبح الاول فى سطحه فاذا لم يكن كذلك فلا وذلك مشاهد بالعيان فى الآفاق المائلة الشمالية عند ناحية العرض مجاوزا لعشرين اذا كانت الشمس فى اواخر الحمل او اوائل الثور مثلا فانه فى هذه الحال يكون عند ظهور الصبح الاول نقطتا الاعتدال على الافق او قريبتين منه والمنقلب الشتوى نصف النهار اوقريبا منه فيكون فلك البروج على غاية الضوء ميله على الافق

فيكون سهم الضوء مائلا ايضاً فى الغاية هذا وان كان هذا الاستدراك لا يضر مقصده وان حمل على انه كالعمود فى استقامة نفسه فلا استدراك *

(قال) ويوجد هذا الضوء خفيا ضعيفا ويوجد الجو مع ذلك مظلما لشدة ظلمة الليل بعد ثم يقوى هذا الضوء ويزداد طولا وعرضاً الى ان يضيء وجه الارض المقابل له بضوء ضعيف دون الضوء الذى يظهر فى الجو فى ذلك الوقت ثم لا يزال الضوء يقوى وينبسط الى ان يمتلئ أفق المشرق ويبلغ الى وسط السماء ويمتلئ الجو ضوءاً ويقوى الضوء الذى على وجه الارض ويشرق ويصير نهارا واضحا والشمس غير ظاهرة بعد *

(اقول) كلامه يوهم ان ضوء الصبح الاول يتزايد فى اقطاره الى حيث ذكره وظاهر انه ليس كذلك كما سيتضح فليكن هذا القول معه ولا عن ظاهره *

(قال) ثم تطلع الشمس بعد هذه الحال فيزداد النهار وضوحا ويكون حال ضوء النهار فى آخره بعكس ما ذكرنا *

(اقول) فانه يكون الضوء فى غاية القوة الى ان تغرب الشمس فيضعف ويضعف الى ان يخلو الافق عنه ويبقى العمود الى ان يضمحل فى اكثر المساكن *

(قال) ثم انا نجد ضوء الشمس اذا اشرق على جدار وكان مقابل الجدار وقريباً منه مكان مظلم فان المكان يضيء من ضوء الجدار بعد ظلامه واذا كان المكان بيتاً له باب او ثقب مقتدر منفتحان الى وجه الجدار المضيء فان البيت يستضيء الا ان القدر المحاذى للجدار من حائط البيت يكون اقوى ضوءاً من باقى البيت ثم اذا زال ضوء الشمس عن الجدار عاد البيت

مظلما

مظلما وهذا المعنى يدرك من ضوء القمر والنار ايضا *

اعتبار ذلك

فيسهل بان يتفقد المعتبر بيتا مظلما مسقفا لا ينكشف موضع منه للسماء وليكن فى بعض حيطانه باب اوثقب واسع منفتح الى جدار قريب منه مرتفع يحول بين الباب او الثقب وبين السماء وان لم يحل سقف الفضاء الذى بين الجدار و البيت بقدر ما يستر داخل البيت عن السماء - وليكن البيت مما يلى المشرق ثم يراعى المعتبر الى ان يشرق ضوء الصباح على الحائط ثم يعتبر فانه كلما قوى الضوء عليه قوى الضوء فى البيت وكان للموضع المقابل للثقب من البيت اشدا ضاءة من سائر اجزائه وعلى هذا الى ان تطلع الشمس وتشرق على الجدار والى ان يزول الضوء عنه فيضعف الضوء الذى فى البيت واذا كان فى البيت بيت آخر مظلم فيه باب اوثقب وضعه من الموضع المستضيىء من البيت وضع ثقب البيت الاول من الحائط فان البيت الثانى يستضيىء من الضوء الداخل من الجدار فى البيت الاول كاستفادة الاول - وخصوصا اذا كان الموضع المستضيىء من البيت الاول ابيض نقى البياض الا ان هذا اضعف وكذا ان اعتبر كما ذكرنا من ضوء القمر و النار وجد كما ذكرنا *

فتبين من هذا الاعتبار ان الجسم المستضيىء من آخر فانه يشرق منه ضوء على كل ما يقابله كاشراق الضوء من المضيىء الذاتى فالضوء الظاهر على وجه الارض اول النهار قبل طلوعها وآخره بعد غروبها انما يرد اليها من الجو المقابل لها فيستضيىء من الشمس و يضيىء اياها وكلاهما على سموت مستقيمة وما دام ضوء الجو ضعيفا فى الغاية فلا يحس بضوء على وجه الارض لكونه

اذ ذاك اضعف فاذا قوى ظهر عليها و بحسب قوته في الجوية قوى عليها الى ان يبلغ غايتها *

اعتبار

و يمكن اعتبار اشراق الاضواء الارضية على السموت المستقيمة اعتباراً محققا اما ضوء الصباح فتتفقد بيتين متجا ورين احدهما شرقي والآخر غربي ولا يكون للضوء اليهما سبيل ويكون الحائط الشرقي من البيت الشرقي منكشفا للسماء ويثقب في اعلى هذا الحائط ثقبا مستديرا قطره ليس باقل من قدم و يكون مخروطا داخله اوسع من خارجه مواجها للمشرق و يثقب في الحائط المشترك بين البيتين ثقبين متقا بلين مسا و يين للثقب المذكور اسطوانيين بحيث اذا ادير خط مستقيم واصل بين نقطة من النهاية الخارجة من الثقب الاول وبين اقرب نقاط نهاية الثقبتين منها من سطح الثقب الاسطواني فيفضيان الى البيت الغربي و ينبغي ان يكون الثقبان اقرب الى الارض من الثقب الاول بحيث اذا نظر ناظر في كل منهما رأى السماء من الثقب الاول *

وملاك الامر ان يكون الحائط جسيما ليكون للثقبين امتداد مقتدر حتى لا يخرط الضوء الخارج منهما انخراطا مسرفا ثم يمد خيطا من الثقب الاول الاعلى الى احد الثقبين بحيث يمر الخط بنقطة من النهاية الخارجة للاعلى والنظيرة لها من النهاية الخارجة للآخر و يداخل الخيط للثقب وليكن طرف الخيط الذى هو خارج الثقب الاعلى مشدودا بجسم خارج الثقب و يدخل المعتبر البيت الغربي ويمد الخيط على الوضع المذكور الى ان ينتهي طرفه الى موضع من البيت ويمد الخيط مدا شديداً حتى يصح

استقامته

استقامته ووضعه ثم يعلم على موضع طرفه علامة فيكون على استقامة السمت الممتد من نقطة النهاية الخارجة من الثقب الاول الى نقطة النهاية الخارجة من الثقب الثانى ثم يخرج الخيط من هذا الثقب ويداخله فى الثقب الثانى ويفعل به مثل مافعل ليتعين الموضع الذى على سمت النقطتين فاذا تعين الموضعان تحرى ليلة من الليالى السود مضحية فدخل البيت و اغلق الباب و لم يترك فيهما شيئا من الضوء فيكونان مظلمين فى الغاية ثم يدخل البيت الغربي وينظر من احد الثقبين الى ان يرى السماء من الثقب الآخر يتحرى ان لايحاذيه كوكب من كبار الثوابت فان كان توقف الى ان يزول عن المقابلة ثم يتأمل الموضع الذى اعلم عليه فانه يجده مظلما لايكون فيه اثر ضوء وكذا يعتبر من الثقب الآخر فانه يجده كذلك وكذلك يكون جميع اجزاء البيت مظلما ثم ينتظر الصباح فاذا اسفر نظر من الثقبين الى ان يرى الجو مضيئا ثم يتنحى عن موضعه ويتأمله فانه يرى فيه اثر ضوء ضعيف ويتقوى الاثر بحسب سطوع ضوء الجو الى ان يتبين ويكون الضوء في الموضعين مستديرا ويكون اوسع من الثقب قليلا حسب مايقتضيه انخراط النور ثم ان ستر احد الثقبين انقطع ضوءه عن موضعه المقابل له وان قطع المسافة المستقيمة التى بين الثقب وضوءه الواقع بجسم كثيف ظهر على ذلك الكثيف وانقطع عن موضعه وكذلك ان فعل ماذكر بالمسافة التى بين الثقب الاعلى والادنى وان ثقب فى البيت الغربي ثقوبا على الثقب المحدود وجد بعدتها اضواء واقعة فى البيت على النحو المذكور - ويمكن ان يحدد هذه المسافة بعود مستقيم وان قطع المسافات المنحنية بالجسم الكثيف لم يبطل الضوء الواقع ولم يظهر على الكثيف *

مسئلة

فان قيل اذا كان من طبيعة الجو المستضيىء بالشمس ان يضيىء كل مايقابله وجميع الهواء مقابل لجرم الشمس ابدا وفي طول الليل والمحتجب منها عنها مايقع داخل مخروط ظل الارض وهو جزء يسير من جملتها والذى يظهر منها مقابلاً للارض قريب من نصف كرتها فالمعظم من النصف طول الليل باد للارض فكان ينبغي ان يرى الجو مضيئا سوى باقى المخروط وان تكون الارض مستضيئة به *

(قلنا) فى جوابه الضوء الصادر عن الجو المضيىء يكون ضعيفا وكلما بعد في امتداده ازداد ضعفاً لان ذلك من خاصية الضوء فالهواء المستضيىء بالشمس يشرق منه الضوء ممتداً فى الجهات وينفذ في الهواء المستظل بالارض الا انه كلما بعد الضوء عن هذا المضيىء ضعف فاجزاء الهواء التى هى حواشى ظل الارض تستضيىء من ذلك الهواء اقوى مما تستضيىء منها الثوانى و الثوالث الى ان يبلغ الى اجزاء لا يحس فيها اثر منه وهى الاجزاء التى عندها تبدلهم الظلمة فاذا عرض ذلك الهواء لبعض المساكن قالوا ان الليل قد دجى ويبقى على تلك الحالة الى ان تقرب الشمس من الافق ويميل مخروط الظل ويصير هواء المسكن الذى كان وسط المخروط قريباً من الحاشية فيصير الهواء المضيىء قريبا من وجه الارض فيدرك البصر الضوء وذلك هو الصباح ويستضيىء الارض ويقوى الضوء لحظة فلحظة الى طلوع الشمس ولهذه العلة اعنى القرب صار الصبح الاول مستطيلاً مستدقاً لان اقرب حواشى الظل من البصر فى ذلك الوقت هو خط مستقيم ـ اقول ـ وذلك الخط هو الفصل المشترك بين سطح مخروط الظل وبين فلك البروج ـ فاما انه لما لا يظهر جميع

هذا

هذا الخط لنا فى ذلك الوقت ولما يظهر اولا كالدائرة وسط الجوثم يمتد طولا وقليلا عرضا ويكون على هيئة صنوبرية وسائر ما يشاهد من احوال الصبح والشفق فلما نورده فى مقالة الاظلال الملحقة بذيل الكتاب *

(قال) وقد بقى ان يقال اذا كان الضوء مدركا فى الجو عند الصباح والعشى بقربه من البصر فيجب ان يدرك الضوء فى الهواء الذى بين الجدران وفى دواخل البيوت فى سائر النهار وليس ذلك بمدرك فليس الامر كما زعمتم *

(فنقول) فى جوابه ان الهواء جسم مشف الا ان فيه غلظاً يسيراً فاذا اشرق عليه ضوء الشمس نفذ فيه لشفيفه وثبت فيه قدراً يسيراً لمكان غلظه ولا شك ان الضوء الذى يكون فى جزء اصغر منه اقل من الضوء الكائن فى جزء عظيم واذا عظم الضوء كان اقوى تأثيراً فى الاضاءة والهواء بين الجدران وفى دواخل البيوت يسير قليل المسافة فضوءه يسير من جهتين صغر مساحته وضعف كيفيته والذى يرى عند الصباح عظيم المساحة وكيفيته اقوى فلذلك يدرك هذا دون ذاك *

(اقول) فان قيل فعلى هذا يلزم ان يدرك حالة اشراق الشمس عليه لقوة كيفيته وان كان صغيراً *

(قلنا) لا فان الجدران وما يحوى ذلك الهواء يكون اضوء منه فيغلب ضوءها على ضوءه فيستتر كما يستتر ضوء الكواكب والنيران عند اشراق الشمس و سنفصل القول فيه ان شا الله تعالى *

فان استؤنف السؤال فقيل اذا كان ضوء الصباح المدرك هو ضوء الشمس فى الجو فكان يجب ادراك ضوءها فى الجو بعد طلوعها بطريق اولى لان الهواء الذى بين البصر و بين منتهى كرة النسيم اعظم

من الذى بين سطح مخروط الظل و بين المنتهى و استضاءة الهواء بعد طلوع الشمس اقوى من استضاءته قبل ذلك لان الشمس تكون اقرب منها حينئذ فيترجح ادراكه بالوجهين *

(قلنا) ان ضوءه يدرك لاشك فيه لكنه فى الصبح لما كان جزأ يسيراً متميزاً عن سائر اجزاء الهواء تميز بياضه وضوءه للبصر ولم يتميز بعد الطلوع فيتوهم لعدم تميزه انه غير مدرك و الذى يدل على انه مدرك هو ان لون السماء يدرك بعد الطلوع زرقة و قبله سوادا فاما السواد فلان الذى يقابل البصر من الهواء و السماء اما ان يكون لطيفا بحيث لايستثبت ضوأ يحس به اصلا واما ان لايكون كذلك لكن ضوءه يتلاشى قبل انتهائه الى البصر و اذا قابل البصر شيئا و لم يحس منه بضوء ما ادرك ظلمته لكنه قد يظنها سوادا و ذلك من الاغلاط على ما تبين فى موضعه و لولا ما فى الجو وسط الليل من اضواء الكواكب لكان السواد حلوكة صرفة كما فى الليالى الشتوية اذا كان السحاب ركاما قد طبق الآفاق و هو اللون المدرك على صرافته مما وراء كرة النسيم فاذا طلعت الشمس و استضاء الجو امتزج ضوء هواء كرة النسيم و لون الهواء الذى فوقها اعنى السواد فحصل من الامتزاج لون لازوردى فاللازوردية دليل على ادراك ضوء الهواء بعد الطلوع اذ لولاه لكان المدرك سوادا كما فى الليل - هذا هو حقيقة ما نرى من لازوردية السماء لا ما ظن من انها لون يحدث عند نهاية كرة النسيم فانه لما كان امر الزرقة مما ذكرنا منتظما عقلا والزرقة التى ذكروها غير مدركة حسا على انفرادها فالقول بان الزرقة

المرئية هى التى هنالك مرجوح و التعويل على ما ذكرنا اولى ـ و تمام النظر فيه ما نورد آخر مقالة الاظلال الملحقه بذيل الكتاب *

(قال) فاما الاضواء العرضية التى تظهر على الاجسام الكثيفة فقد يمكن اعتبار اشراقها بالطريق الذى نبينه *

الاعتبار

يتفقد المعتبر حائطا ابيض نقى البياض منكشفا للسماء و اضواء الكواكب و يقابله حائط آخر موازله و بالقرب منه و راء كل من الحائطين بيت لا ينفذ اليه ضوء الا من بابه ثم يعتمد المعتبر مجسما من الخشب متوازى السطوح مستويها فى غاية ما يمكن طوله ليس باقل من عظم الذراع و العرض كذلك و العمق بقدر سمك الجدار المقابل للحائط الابيض ثم ينصف سطحيه المربعين بخطين مستقيمين موازيين لطوليهما ثم يفصل من طرف كل منهما خطين متساويين ليسا باكثر من عرض اصبعين فيعلم فى كل منهما نقطتين ثم يدير على كل من نقطتى احد الخطين دائرة نصف قطر كل منهما عرض اصبع ثم يدير على احدى نقطتى الاخرى دائرة مساوية لاحدى الاوليين ثم يقسم من هذا الخط الذى عليه الدائرة الثالثة الجزء الذى بين النقطتين بقسمين تكون نسبة الاصغر منهما الى الاعظم كنسبة سمك الخشبة الى البعد بين الحائطين وليكن الاعظم منهما يلى مركز الدائرة المرسومة *

(اقول) وذلك حيث يكون البعد بين الحائطين اعظم من سمك الخشبة *

(قال) فاذا تحررت هذه القسمة فليدر على نقطة القسمة دائرة اخرى مساوية لاحدى الثلاث فتكون نسبة الخط الذى بين مركزى

الدائرتين المتباعدتين الى الذى بين مركزى المتقاربتين كنسبة سمك الخشبة مع البعد بين الحائطين الى هذا البعد بعينه بالتركيب ثم ينبغى للمعتبر ان يثقب الخشبة ثقبتين احداهما من الدائرة المتطرفة من الدائرتين المتقاربتين الى الاخرى ثقبا مستديرا اسطوانيا محيطه مع محيطى الدائرتين فيكون الثقب قائما على السطحين المتوازيين والآخر ممتداً من الدائرة التى فى موضع قسمة الخط الى الدائرة الاخرى المتطرفة ايضا من المتباعدتين ثقباً اسطوانيا ايضا ويكون محيط الثقب مع محيطى الدائرتين فيكون هذا الثقب مائلا على السطحين المتوازيين ثم ليثقب فى الحائط المقابل للحائط الابيض ثقبا مربعا على مقدار الخشبة ويركب الخشبة فيه ويجعل السطح الذى فيه الدائرتان المتقاربتان مما يلى خارج البيت وليكن سطح الخشبة موازياً للحائط الابيض فى غاية التحرير والبعد عنه البعد بين الحائطين ويركبها فى الحائط تركيبا وثيقا ويسدما فى جوانبها من الخلل ان كان - ثم ليتخذ المعتبر عودا مستقيما فى غاية الاستقامة غلظه مساو لغلظ الثقب القائم وان اعتمد عوداً اغلظ وخرطه بالسمر حتى يصير غلظه مثل غلظ الثقب محررا كان اجود ثم يحدد طرفه تحديداً منخرطا لتصير نقطة رأسه على سهم العمود ثم يدخل العود فى الثقب القائم الى ان يلاقى طرفه الحادّ سطح الحائط الابيض و يعلم عند موضع الملاقاة فتكون نقطة العلامة مسامتة لسهم الثقب القائم ثم يخرج العود و يدخل البيت الذى وضع الخشبة فى حائطه ويجعل بصره عند محيط الثقب وينظر الى الحائط الابيض ويتفقد نهاية ما يدركه بصره من الحائط الابيض وابعد موضع يدركه عن النقطة المعلمة عليه فيتقدم الى ان يعلم على ذلك الموضع نقطة ويشير اليه بالصفة ثم يجعل النقطة

المعلمة

المعلمة الاولى مركزاً ويبعد الثانية دائرة بينة المحيط ثم يجعل البصر ثانيا على محيط الثقب القائم وينظر الى الدائرة المرسومة ويدير بصره حول محيط الثقب فان لم ير غير محيط الدائرة فالدائرة في حقها وان ادرك زيادة على المحيط اولم يدرك المحيط من بعض الجهات فليست في حقها فليغير الدائرة وليعتبرها تبصرة الى ان يحرر وضعها بحيث اذا ادار بصره حول محيط الثقب رأى محيط الدائرة ولم ير زيادة عليه من جميع الجهات ثم ينقل الى الثقب المائل ويدير بصره حول محيط الثقب ناظرا الى الحائط الابيض فيدرك محيط الدائرة المرسومة من غير زيادة و ذلك لان نسبة الخط الذي بين مركزي الدائرتين المتباعدتين اللتين في السطح الداخل من الخشبة الى الذي بين مركزي المتقاربتين اللتين في السطح الخارج منها كنسبة الخط الممتد على استقامة سهم الثقب القائم من مركز الدائرة الداخلة الى سطح الحائط الابيض الى القسم من هذا الخط الذي بين الحائطين فسهم الثقب المائل اذا امتد على استقامة فانه يلقى سهم الثقب القائم على مركز الدائرة التي على الحائط بعينه واذذاك فنسبة الخط الذي بين مركز الدائرة التي على الحائط وبين منصف سهم الثقب المائل الى النصف الآخر من السهم كنسبته الخط الذي بين مركز الدائرة ومنتصف سهم الثقب القائم الى النصف الآخر منه لان الخط الذي يصل بين منتصفي السهمين موازٍ للواصل من مركزي الدائرتين اللتين على الخشبة وهذه النسبة هي نسبة نصف قطر الدائرة المرسومة على الحائط الى نصف قطر دائرة الثقب القائم لان محيط دائرة الحائط يظهر للبصر من محيط دائرة الثقب والبصر انما يدرك الاشياء على سموت الخطوط المستقيمة التي تمر بالنقط المتقاطرة من محيطي دائرتي الثقب ثم ينتهي الى محيط دائرة الحائط

وهذه الخطوط مقاطع جميعا عندوسطسهم الثقب فلذلك تكون النسبة كما ذكرنا *

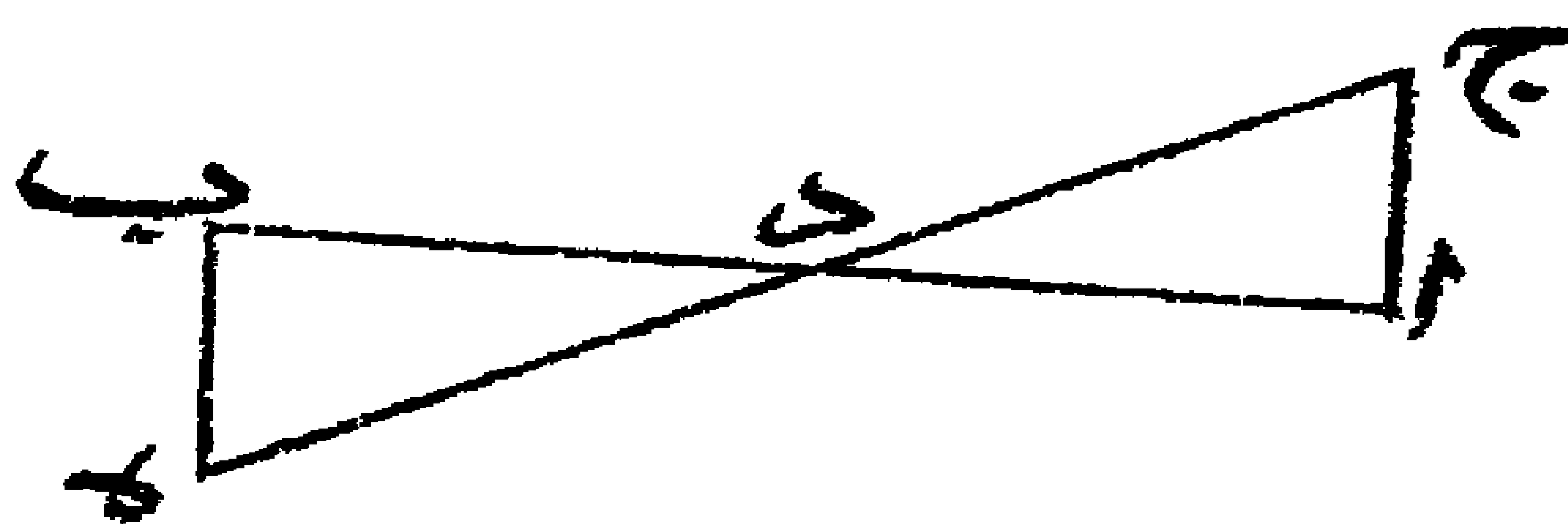
(اقول) ولنوضحه في مثال - فليكن سهم الثقب - أ ب - و - أ ج - نصف قطر الدائرة الداخلة و - ج د - احد الخطوط التي يرى البصر من سموتها محيط دائرة الحائط و - د - منصف السهم ويخرج - ج د - الى ان يلقى الحائط على - ه - فيصل - ب ه - فب ه - نصف قطر دائرة الحائط فلان في مثلثي - اج د - ب ه د - زاويتي - ا ب - قائمتان وزاويتي - د متساويتان فهما متشابهتان فنسبة - ب د - الى - د أ - كنسبة - ب ه - الى - أ ج وهو المراد (الشكل ٣) *

(قال) وكذا يتبين ان هذه النسبة كنسبة نصف قطر دائرة الحائط الى نصف قطر دائرة الثقب المائل الداخلة فغاية ما يظهر للبصر اذا ادير حول كل من الدائرتين من الحائط الابيض هو محيط الدائرة المرسومة عليه فان ادرك المعتبر شيئا زائدا او لم ير بعض المحيط فليحرر الاوضاع المذكورة فان التفاوت انما يكون بسبب التفاوت في بعضها البتة فاذا تحررت احكم الخشبية في موضعها واستوثق منها ثم يثقب المعتبر في الحائط ثقبا مستديراً محيطه هو الدائرة المرسومة نافذاً الى داخل البيت منخرطاً متسعاً من جهة داخل البيت *

(اقول) ولتكن السعة بحيث اذا اخرج - ج ه - داخل الثقب ينفذ في داخل مخروط الثقب لا خارجه ولا على سطحه فان فيه لطيفة يبنى عليها ما يأتي من الكلام *

(قال) ثم ليسده بجسم كثيف مستوى السطح ابيض مشابه لبياض سطح الحائط

الشكل ٣



الحائط و لا يكن هـذا الجسم صقيلا و ليسد به جميع الثقب و يسوى سطحه مع سطح الحائط ثم يراعى المعتبر ضوء الصباح فاذا اضاء الجو و قوى على الحائط الابيض قبل ان تشرق عليه الشمس دخل المعتبر البيت الذى فيه الثقبان واغلق الباب و اسبل عليه سترا صفيقا حتى لا يدخل فى البيت ضوء من غير الثقبين ثم سد الثقب المائل ايضاً ثم قابل الثقب القائم بجسم كثيف ابيض فانه يجد عليه ضوأ مابحسب قوة ضوء الحائط و يجد الضوء على الجسم الكثيف مستديرا ومنخرطا مثل انخراط الضوء الذاتى الذى يمتد من الاجسام المضيئة بانفسها وينفذ فى الثقوب الاسطوانية واذا جعل المعتبر بصره فى موضع من هذا الضوء فانه لا يرى الا الجسم الذى سد به الثقب الذى فى الحائط الابيض ثم ليتقدم الى ان يرفع ما سد به الثقب و يغلق باب ذلك البيت و يسد جميع منافذ الاضواء فيه سوى الثقب الذى كان مسدودا ثم ينظر الى الجسم الكثيف الذى قابل به الثقب فيرى ان الضوء الذى كان يظهر عليه قد بطل بكليته فان ظهر عليه شيء فيكون بحسب ما يصح ان يصدر اليه عن الضوء الذى يصل الى محيط داخل الثقب القائم فاذا ظهر شيء من ذلك فليصبغ داخل الثقب بصبغ اسود لئلا يصدر منه ضوء ظاهر فاذا بطل الضوء فيتقدم الى ان يرد الجسم الابيض ويضعه مكانه من الحائط فيعود الضوء و يفعل هكذا مراراً فيتبين ان ذلك الضوء انما يرد من سطح الجسم الابيض المستضيء بضوء الجو لانه اذا رفع الجسم الابيض فان بين الجسم الكثيف الذى يقابل به الثقب و بين ثقبة الحائط المنكشفة للضوء هواء متصلا ومسافات متصلة كثيرة منحنية و منفرجة ليس يقطعها كثيف و لم يبطل

منها شيء و لم يتغير الا موضع الدائرة المذكورة ومع ذلك فليس يظهر الضوء داخل البيت ما دام الثقب مفتوحا ثم ان تحرى المعتبر المسافة المستقيمة التي بين الثقب القائم والثقب الذى فى الحائط فقطعها بجسم كثيف نقي البياض فى اي موضع منها شاء خارج الثقب اعنى بين الحائطين و كان ضوء الجو مشرقا على هذا الجسم فان الضوء يظهر على الجسم الذي في داخل البيت *

فتبين من الاعتبارين ان الضوء الذى يصدر عن الضوء العرضي انما يصدر على سموت مستقيمة وايضا اذا اعتبر المعتبر الضوء الذى يظهر على الكثيف الذى يقابل به الثقب فانه يجده اضعف من الضوء العرضى الذى فى الجسم الخارج واذا باعد الكثيف وجد الضوء فيه اضعف واضعف واذا تم له اعتبار هذه المعانى من الثقب القائم فليسده وليفتح الثقب المائل وليعتبر منه هذه المعانى فانه يجدها كما وجدها من القائم ثم ليفتح الثقبين ويقابل كلامنهما بكثيف ابيض فانه يجد الضوء على الجسمين معاً فى وقت واحد فيتبين له ان الضوءين انما يردان معاً من الجسم الواحد بعينه الذى سد به ثقب الحائط وكذلك ان ثقب المعتبر ثقوباً اخرى فى الخشبة على النسبة التى تقدم شرحها وفتح جميعها وقابل كلا منها بكثيف او الجميع بكثيف فسيح وجد اضواء بعدة الثقوب ويكون كل من تلك الاضواء مقابلا للجسم الذى سد به الثقب على سمت الاستقامة فان فتح الثقب بطل تلك الاضواء اجمع واذا تحقق له هذا المعنى من ضوء الفجر فيراعي طلوع الشمس واشراقها على الحائط الابيض ثم يعتبره على الوجوه المتقدمة فانه يجد الحال فى ضوء الشمس كالحال فى ضوء الفجر الا ان ما يظهر من الضوء حينئذ على

الكثيف

الكثيف الذي يقابل به الثقب يكون اقوى — وكذا اذا اعتبر من ضوء القمر اوضوء النار *

(صدر) واذ قد تبين ما ذكرنا فلنسم هذه الاضواء اعني التي تصدر عن الاضواء العرضية الاضواء الثواني *

(و) ثم نقول ان هذه الاضواء ليست تصدر عن الاضواء العرضية على طريق الانعكاس كما تنعكس عن الاجسام الصقيلة بل كما تصدر الاضواء الاول عن الاجسام المضيئة من ذواتها وما كان من الاجسام صقيلا او كانت فيه اجزاء صقيلة و اشرق عليه ضوء فان الضوء ينعكس منها ومع ذلك يصدر عنها ضوء آن كما يصدر عن الاجسام المضيئة فلنبين هذه الحال بالاستقراء والاعتبار *

اعتبار

يتحرى المعتبر بيتا يدخله ضوء الشمس من ثقب مقتدر ليس بكل الفسيح ويكون الضوء ينتهي الى ارض البيت فاذا دخل الضوء وظهر في ارضه اغلق الباب ولم يترك للضوء سبيلا الا الثقب المذكور فانه يجد البيت حينئذ مضيئا بذلك الضوء من جميع نواحيه ويجد ماكان اقرب من الضوء من نواحيه اقوى ضوأ من غيره ثم يعتمد مكوكا اوجسما مجوفا مثله فيتلقى الضوء بذلك ليصير جميع الضوء في داخل ذلك الجسم فانه حينئذ يجد البيت مظلما الا ما لعله يقابل داخل ذلك الجسم من علو البيت ثم اذا رفع ذلك الجسم عاد البيت مضيئا فيتبين له ان هذا الضوء انما هو ضوء ثان يشرق على جميع نواحي البيت من ضوء الشمس الذي ظهر على الارض ثم يتخذ المعتبر صفيحة من فضة ويصقلها صقلا بالغا ويضعها في موضع ضوء الشمس وليتحر ان تكون

على مقدار الضوء او اوسع منه فان زاد الضوء عليه ضيق الثقب ليصير جميع الضوء على الصفيحة ثم يتأمل فانه يجد الضوء ينعكس عنها الى موضع واحد مخصوص لان الانعكاس لا يكون الا على زوايا متساوية كما يتبين من بعد في بابه ويجد ضوء الانعكاس في الجهة المقابلة لجهة ضوء الشمس ويجد هذا الضوء قويا قريب الشبه والقوة من ضوء الشمس واقوى من جميع الاضواء التي في سائر نواحيه ويجده محصوراً متناهيا واذا تأمل وجد الضوء في جميع نواحي البيت اقوى وابين مما كان قبل وضع الصفيحة وذلك من اجل بياضها فليس لذلك سبب الاضوء الشمس الذي على الصفيحة اذلو تلقاه بجسم اجوف كامد خفي ولا ينعكس الضوء عن الصفيحة الا الى موضع واحد مخصوص فقط ويكون ضوءه اقوى من ضوء سائر نواحي البيت فليس الضوء الذي يظهر في سائر نواحي البيت ضوء الانعكاس ـ وانما اخترنا الفضة لكون الاعتبار بها ابين من مرايا الحديد لانها تكسف الاضواء بالوانها اذالوانها مظلمة فلاتكون الاضواء المشرقة عنها بينة الا المنعكسة فقط لقوتها وسنبين العلة في ذلك عند كلامنا في الانعكاس *

ثم اذا اتخذ المعتبر جسما كثيفا ابيض فقربه الى الصفيحة وقابلها به على التأريب من غير جهة الانعكاس وجد عليه ضوأ بيناً ثم ان بعده عنها ضعف الضوء الذي عليه وان قربه قوى واذا ادار هذا الجسم حول الصفيحة من جميع جهاتها غير جهة الانعكاس وجد الضوء ظاهرا عليه من جميع الجهات ثم اذا رفع الصفيحة وجد الضوء في جميع نواحي البيت لا يبطل منه الا المنعكس فان جعل في موضع الضوء جسما نقي البياض غير صقيل وجد الضوء في جميع نواحيه اقوى مما كان عن غير الابيض واضعف مما كان عن الصفيحة الفضية

 ولا

ولا يجد الضوء المنعكس كما كان يجده عن الصفيحة وان رفع الابيض وجعل مكانه اسود فانه يجد الضوء في جميع نواحيه لكنه يكون اخفى ومنكسفاً وكذلك ان اعتبر ضوء القمر والنار على هذه الصفة فانه يجد الامر فيه كذلك *

القصد السابع

(ز) وايضاً فانه يلزم في الاضواء العرضية في الاجسام ان يكون كل جزء منها وان صغر فان ضوءه يشرق في جميع الجهات وان تعذر اعتبار الاجزاء الصغار على انفرادها وخفيت اضواؤها عن الحس لان كلا من هذه الاضواء هو طبيعة واحدة فلا فرق بين الاجزاء الكبار منها وبين الاجزاء الصغار في الكيفية وانما الفرق في الكمية والعارض للكبار من جهة كيفيتها عارض للصغار من تلك الجهة ما دامت حافظة لصورة نوعها وان لم يظهر ضوء الاجزاء واحوالها عند الحس فذلك لقصور الحس عن ادراك ما تناهى في الصغر والضعف واريد باجزاء الضوء العرضي اضواء اجزاء الجسم المضيء بالضوء العرضي *

القصد الثامن

(ح) وايضا فانا نقول ان الاضواء المنعكسة ليست تمتد من موضع الانعكاس الا على خطوط مستقيمة *

اعتبار

واعتبار ذلك بان يعتمد المعتبر عند ظهور الضوء المنعكس على موضع جسما كثيفا فيقطع به المسافة المستقيمة التي بين السطح الصقيل وبين موقع ضوء الانعكاس فانه يجد الضوء المنعكس على الكثيف وقد بطل عن الموضع الاول واذا حرك الكثيف في طول المسافة المستقيمة المذكورة وجد الضوء ابدا على الكثيف واذا اخرج الكثيف من المسافة المستقيمة ظهر الضوء

فى الموضع الاول و اذا كان موضع الضوء المنعكس اليه قريبا من السطح الصقيل وادخل المعتبر فى المسافة ميلا دقيقا ظهر فى الضوء المنعكس ظل ذلك الميل وعلى الميل الضوء المنعكس و ان حرك الميل فى المسافة المستقيمة التى بينه و بين ظله وجد الظل ابدا فى مكانه و الضوء على الميل وقد يمكن ان يحرر المسافة المستقيمة التى بين الميل و بين الظل بمسطرة تمد فيما بينهما ويحرك الميل فى طولها ✻

الفصل التاسع

(ط) ونقول ايضا ان الاضواء التى تنفذ فى الاجسام المشفة المخالفة الشفيف لشفيف الجسم الذى هى فيه اذا امتدت بعد نفوذها فى هذه الاجسام فليست تمتد الا على سموت مستقيمة ✻

اعتبار

ويمكن ان يعتبر ذلك معتبر بان يتخذ جاما من الزجاج النقي الصافى المشف المستوي السطح اوحجراً من الاحجار المشفة ويقابل به الشمس فى موضع يوجد له ظل على ارض او جدار فانه يجد ضوء الشمس فى المشف و يظهر فى ظله ضوء ما دون ذلك ثم اذا قطع المسافة المستقيمة التى بين المشف و ظله بكثيف ظهر الضوء عليه وانقطع عن موضعه الاول وكذا ان اعتبره على الانحاء المذكورة غير مرة ✻

الفصل العاشر

(ى) و ايضاً فانه اذا اعتبر الضوء الذى في الموضع من الجسم المشف الذى منه يخرج الضوء النافذ فيه وجد هذا الضوء انه يشرق منه ايضاً ضوء ثان كما يشرق من جميع الاجسام المضيئة عرضاً ✻

اعتبار

و يمكن ان يعتبر المعتبر بان يدخل بيتا فيه ثقب مقتدر يدخل منه ضوء الشمس

الشمس و يغلق با ب البيت و يسد جميع منافذ الضوء فيه سوى الثقب و يقابل الضوء الداخل بجسم مشف و ليتحر ان يحصل جميع الضوء على المشف فانه يجد الضوء نافذا فى المشف منتهيا الى موضع مخصوص من البيت وهو ظله ثم ان قرب الى المشف من ورآئه و من غير السمت الذى يمتد فيه ظله جسم كثيف ابيض فانه يظهر عليه ضوء ما فاذا ابوعد من المشف ضعف الضوء كمثل حال الاضواء الثوانى و كذا ان ادير الجسم الابيض حول المشف من جميع نواحيه سوى سمت ظله *

(حاصل الجميع) فتبين من جميع ماذكرناه ان اشراق جميع الاضواء انما هو على سموت الخطوط المستقيمة فقط — اقول — يعنى به فى مشف واحد *

(ا ـ) وان كل نقطة من جسم مضيىء ذاتيا كان او عرضيا فان الضوء يشرق منها على كل خط مستقيم يصح ان يتوهم ممتدا منها فى الجسم المشف المتصل بها اشراقا كريا اعنى من جميع الجهات وهذا بالاستقامة و ان المنعكسة تمتد على خطوط مستقيمة مخصوصة وكذا النافذة فى الاجسام المشفة عند مخروجها منها و ان الاضواء الثوانى اضعف من الاول وكلما بعدت ازدادت ضعفاً *

(يا) وايضاً فانا نجد كثيرا من الالوان التى فى الاجسام الكثيفة المضيئة بالعرض تصحب الاضواء المشرقة منها وتوجد صورة اللون ابداً فى موضع صورة الضوء وكذا الاجسام المضيئة بالذات توجد اضواؤها شبيهة بصورتها التى تجرى مجرى الالوان فان صورة ضوء الشمس الجارية مجرى لونها شبيهة بصورة الشمس و كذلك ضوء النار و غيرها شبيهة بصورها وهذه المصاحبة ظاهرة اذا كانت الالوان قوية و الاضواء المشرقة عليها

القصد الحادى عشر

قوية وكان بالقرب منها اجسام مقابلة لها مسفرة الالوان معتدلة الاضواء وذلك ان الاجسام المشرقة الالوان كالارجوانية والفرفيرية والزنجاربة-١ ومايشابهها اذا اشرق عليها ضوء الشمس وكان بالقرب منها جسم نقي البياض معتدل الضوء وهو ان يكون في ظل فان تلك الالوان المشرقة مع الاضواء تظهر على ذلك الجسم وكذلك اذا اشرقت الشمس على روضة خضراء متقاربة النباتات او شجرة ملتفة الاغصان كثيرة الاوراق وكان بالقرب منها جدار ابيض مستظل عن الشمس فان لون الخضرة يظهر عليه مع الضوء الثاني *

اعتبار

ويمكن اعتبار ذلك في جميع الاوقات بان يدخل المعتبر بيتاً يدخل اليه ضوء الشمس من ثقب فسيح قدره ليس باقل من عظم الذراع في مثله ويكون الضوء منتهيا الى ارض البيت والبيت ضيقاً متقارب الجدران وهي نقية البياض فاذا دخل الضوء سدمنا فذ الاضواء سوى الثقب وجعل موضع الضوء ثوبا ارجوانيا وليملأبه موضع الضوء حتى لا يفضل من الضوء شيء وليكن سطح الثوب الارجواني مستويا فانه يجد صورة للون الارجواني على جدران البيت مع الضوء الثاني الصادر عن الضوء الواقع فان كان البيت فسيحاً ولم يظهر على الجدران تر للون قرب المعتبر الى موضع الضوء جسما نقي البياض ولا يولجه في نفس الضوء فانه يجد صورة اللون عليه الا انها اضعف مما يظهر على الارجواني ويجدها ممتزجة بالضوء واذا باعد الثوب ازداد اللون ضعفاً كالضوء واذا ادار الجسم من جميع جهات موضع الضوء وجد الحال كذلك وان حمل حواليه اجساما عدة كما ذكر وجد اللون

---

١ — ن — الريحانية وهو المراد — ك ☆

اللون على جميعها ثم اذا رفع الارجواني وجعل مكانه فرفيريا واعتبر كما ذكر وجد كما وجده لا يخالف ذلك الا في صورة اللون الفرفيري وكذا لو جعل مكانه اثوابا ملونة بالوان مختلفة فانه يجد كما وجده وان جعل موضعه جسما نقي البياض يجد جميع نواحي البيت قد ازداد ضوءاً وذلك من اجل بياضه فان جعل مكانه اسود وجد البيت مظلما *

(يب) ثم قول ان هذه الصور الظاهرة على الاجسام المقابلة للجسم المتلون المضيئ ليس يدركها البصر بالانعكاس وانما يدركها كما يدرك الالوان في سطوح الاجسام الملونة وهذه الصور موجودة في المواضع التى تظهر فيها وذلك لان هذه الصورة اذا ظهرت على المقابل للجسم المتلون وكان سطح المقابل مستويا ثم انتقل البصر عن موضعه الى جميع الجهات المقابلة لذلك السطح فانه يدرك الصورة فيه من جميع الجهات وعلى هيئتها واذا كان الجسم الملون والذى يقابله ساكنين و سطح المقابل مستويا فان انعكاس الصورة على المقابل انما يكون الى جهة واحدة مخصوصة فقط كما سنبين فليس هذا الادراك بالانعكاس وانما يدركها البصر كما يدرك الالوان في سطوح الاجسام المتلونة *

اعتبار

ومما يدل على ذلك ان المعتبر اذا اخذ اناءً من الزجاج الرقيق المشف الابيض وملأه شرابا احمر صافي اللون وقابل به ضوء الشمس في البيت المذكور وضيق النقب لئلا يقوى الضوء بحيث يمانع الاعتبار ثم يجعل في ظل الاناء ثوبا ابيض فانه يجد لون الشراب على الثوب مع الضوء النافذ في شفيف الشراب مما زجاله و يجد اللون على الثوب ارق من لون

الشراب واضعف منه واذا باعد الثوب ازد اد اللون رقة وضعفاً وكذلك لوجعل بدل الشراب ماءً متلونا بلون آخر مشرق لا يبطل شفيف الماء وجد الامر كما وجده وكذا لوجعل هذا الاناء المملوء في ضوء نار او غيرها *

(الحاصل) فالالوان توجد ابداً ممتدة مع الاضواء ممازجة لها - واذا وجد ذلك في جميع الالوان على الاطراد علم ان ذلك خاصة طبيعة الالوان قويها وضعيفها فان لم يظهر ضعيفها للبصر فلقصور الحس عن ادراك ذلك *

تنبيه

ويحتمل ان يكون الهواء والاجسام المشفة تقبل صور الالوان قبولها صور الاضواء حضر الضوء معها اولم يحضر ويكون ذلك على سموت مستقيمة ولا يظهر منها للبصر الا ماكان مصاحبا للضوء ويمكن ان لا يقبلها الهواء الا اذا كانت تصحب ضوأ لكن الامر الذى لا يتداخله شك انهما معا يصدران عن الاجسام الحاملة لهما وينفذان في الاجسام المشفة على جميع السموت المستقيمة التي يصح ان يمتد منها *

(الفصل الثالث عشر)

(يج) وقد اعتقد قوم ان اللون لا حقيقة له وانه شيئ يعرض بين البصر والضوء كما تعرض التقازيح *

(اقول) هذه اللفظة مأخوذة من قوس قزح ومعناها الالوان المختلفة المتجاورة من الزرقة والخضرة والصفرة والحمرة مثل ما يتراءى للبصر من التطويس في بعض الرياش والاوراق الخضر وغيرهما عند اشراق ضوء قوي عليهما *

(قال) وليس الامر على ما اعتقدوه فان التقازيح انما تكون بالانعكاس

والانعكاس

والانعكاس لا يكون الا من موضع مخصوص والتقازيح التي تظهر في بعض ارياش الحيوانات انما هي انعكاس الاضواء على سطوح تلك الارياش ولذلك يختلف ضوؤها بحسب اختلاف الاضواء وكذلك يختلف باختلاف اوضاع تلك الحيوانات من البصر وذلك بين اذا انعم النظر واستقصى التأمل وتلطف له *

(اقول) التقازيح كما قد تحدث بالانعكاس فانها قد تحدث بالانعطاف والانعطاف اشد تأثيراً في حدوثها وظاهر كلامه يدل على انها تتوقف على الانعكاس وتحقيق الامر فيها قد تضمنه ذيل الكتاب *

(قال) وربما تغيرت كيفية اللون ايضا عند تغير الوضع واذا كانت تلك الحيوانات في مواضع ضعيفة الضوء لم تظهر فيها تلك التقازيح وظهرت الوانها الاصلية - واما ماهية اللون فليست تختلف عند البصر باختلاف الاوضاع ومما يظهر به ظهورا بينا ان الالوان لها حقيقة مايظهر في وجه الانسان من حمرة الخجل وصفرة الوجل وهو ساكن على وتيرة واحدة والضوء المشرق عليه على كيفيته وليس في وجهه حمرة مفرطة فاذا عرض له الخجل ظهرت في وجهه حمرة لم تكن قبل فاستدل بها على خجله ولم يتغير وضع البصر من وجهه ولا تغير الضوء المشرق على وجهه وكذلك الحال في صفرة الوجل فليس الامر على ما اعتقدوه وقد يحتمل ان يقع الالتباس في ماهية صورة اللون فاما في انيتها فلا لبس وكذلك يحتمل ان لا يدرك البصر حقيقة اللون على ما هي عليه لانه لا يدركه مجرداً بل مع الضوء وتختلف صورته بحسب اختلاف الاضواء المشرقة عليه فاما ان له في نفسه حقيقة فلا تبطل بسبب ذلك فقد تبين ان الصورة الظاهرة على الجسم المقابل للمتلون ليس مما يعرض

بين البصر والضوء واللون وانما هي صورة ممتدة منه الى ماية بله وليس ذلك لاجل حضور البصر وليس يدركه البصر بالانعكاس بل كما يدرك اللون في المتلون فاما لم ليس يظهر هذه الصور على الاجسام المقابلة المتلونة وتظهر على البيض ولم ليس تظهر لون كل متلون عليها ايضاً ولم ليس يظهر عليها اذا كان ضوء المتلون ضعيفا ولم لا يظهر عليها ايضاً اذا اشرق عليها ضوء قوي فتلك لملل تختص البصر و سنبينه من بعد ان شاء لله تعالى *

(اقول) ماذكره في بيان ان اللون حقيقة موجودة انما يدل على ان بعض الالوان كحمرة الخجل ليس يختلف باختلاف اوضاع المتلون وذلك لايوجب ان يكون للون ثبوت في نفسه سواء اقترن به ضوء اولا وهذا هو الخلاف بين اساطين الحكمة وبين من لم يحقق الامر فيه من المتأخرين فمنع ذلك واستشنعه فان الاولين يرون ان الضوء شرط في وجود اللون واذا انتفى الضوء انتفى اللون وبعض الناس يرون انه ثابت في نفسه وان الضوء شرط ادراكه بالبصر *

(ثم اقول) انا نرى ان المتلون مالم يحصل فيه ضوء لا يحس بلونه فاذا حصل فيه ادركنا منه لوناً ما واذا اختلف الضوء اختلف اللون فنرى المتلون الواحد في ضوء الشمس ذا لون و في ضوء القمر ذا لون آخر و في ضوء النار ذا لون آخر واذا حصل فيه ضوء ثم تغير الى القوة والضعف تغير اللون بحسبه فاذا قوى اشرق اللون المدرك واذا ضعف صار الى الكمودة والاظلام - وسيأتي هذا المعنى في آخر الفصل الرابع من هذه المقالة - ومعلوم ان هذا الاختلاف في اللون نوعي لا شخصي فقط كما تقرر في الحكمة فاذا كان متلون مستضيئ فادرك لونه ثم ضعف

اللون قليلا فادرك لون آخر الى الكمودة ثم ضعف فادرك لون آخر امبل الى الاظلام وهكذا الى ان ينعدم الضوء فقد ادرك منه الوان مترتبة في الضعف من مرتبته الاولى الى انعدامه ـ ولا معنى لقول من يقول لم ينعدم اللون بل خفي عن البصر لان اللون عنده ان كان امرا يترا ئ للبصر كالتقازيح وامثالها فلا يكون موجودا و لا له حقيقة لافي الضوء و لافي الظلام و ان كان ذا حقيقة و قد غاب عن الحس و لم يقم على وجوده دليل فالحكم بوجوده تحكم محض وسبيل العقل ان لا يحكم بوجود امر الا اذا دل عليه دليل حسي او عقلي ان انصف من نفسه فان ضعف اللون و صيرورته الى الكمودة بحسب صيرورة الضوء الى الضعف وصيرورته الى لون آخر بحسب ضوء آخر دليل على ان وجود اللون بحسب وجود الضوء اذ اللون لما كان يختلف في ماهيته بحسب اختلاف الضوء حقيقة اوقوة وضعفا كان الضوء شرطا لوجوده لا ظهوره فقط فان علة الظهور فقط لا تغير حقيقته عما هو عليه *

(والحاصل) ان اللون الذى نقطع بوجوده كالحمرة في الشراب والبياض في العاج حين ما يحصل في المتلون ضوء فان ذلك اللون مشروط بذلك الضوء فاما حالة انعدام الضوء فلاشك ان له كيفية تخصه هى مستمدة لان تصير الحمرة الفلانية بالضوء الفلاني اوغيرها لكنها غير مدركة في الظلام اصلا ـ فان قيل انما هى لونه الاصلى و يختلف بالضوء اعدنا الالزام بانه كان كذلك لما اختلفت نوعيته باختلاف الاضواء ـ وان قيل انما نسميها ايضاً لونا ـ قلنا لا مشاحة في التسمية انما المشاحة في ان يكون اللون

الموجود في الضوء باقيا على حقيقته و نوعه حال عدمه واذا اذعنتم لذلك فلم يبق خلاف *

الفصل الرابع فيما يعرض بين البصر والضوء الفصل الاول

الفصل الرابع فيما يعرض بين البصر والضوء وهو ستة مقاصد

(أ) نجد البصر اذا نظر الى الاضواء القوية جدا تألم بها واستضر كما اذا نظر الى جرم الشمس اوالى مرآة صقيلة اشرق عليها الشمس والبصر في الموضع الذى اليه ينعكس الضوء ونجدانه ادا نظر الى جسم نقي البياض وقد اشرق عليه ضوء الشمس واطال النظر اليه ثم انصرف عنه الى موضع مغدر ضعيف الضوء فانه لايكاد يدرك ما فى ذلك الموضع ادراكا صحيحا ويجد كأن بينه وبين ماهنالك سترا ثم يعود الى حاله على تدريج وكذلك ان نظر الى نار قوية و يجد فى الحالين صورة ذلك الضوء في ذلك الموضع و شكله و ان طبق بصره فانه يجد تلك الصورة في بصره ساعة ثم يعود الى حاله وكذلك اذا كان في بيت وفيه ثقب واسع منكشف للسماء واطال النظر من الثقب الى السماء ثم عطفه الى موضع مظلم فتدل هذه الاحوال على ان الضوء يؤثر فى البصر اثراما *

الفصل الثاني

(ب) وكذا ان نظر الى روضة خضراء متكاثفة اشرقت عليها الشمس واطال النظر اليها ثم الى مبصرات بيض في ظل فانه يجد الوانها ملتبسة بالخضرة وكذا ن نظر الى اجسام متلونة بلون ارجواني اولا زوردي او غيرهما من الالوان المشرقة وقد اشرقت عليها الشمس فتبين ان الالوان تؤثر ايضاً في البصر *

(اقول) ومن النكات ان البصر بعد تأثره من صورة الضوء القوي اذ انظر به النـاظر الى جسم مسفر كان محل صورة الضوء المدرك عنده

من

من المخروط المتشكل بين البصر والجسم المسفر اعني وضعها من السهم مثل محلها اولا حين حصو لها من الضوء لقوي دلواً وسفلا ويميناً وشما لا و قرباً وبعداً *

القصد الثالث
(قال - ج) وايضاً فا نا نرى الكواكب في الليل دون النهار و لا فرق الا ان الهواء المتوسط بين البصر والسماء مضيئ في النهار ومظلم في الليل وكذلك اذا كان الناظر في الليل حيث يكون ضوء نار منبسطا على الارض وفي المواضع مبصرات لطيفة اوفيها معان لطيفة ولم يكن الضوء الذي عليها قويا و لا النار متوسطة بينها وبين البصر فان الناظر يدركها ويدرك معانيها واذا عدل عن موضعه بحيث تصير النار متوسطة بينه وبينها خفيت المبصرات اومعانيها اللطيفة وان ستر النار عن بصره عاد ادراكها وادراك معانيها *

(فنقول) هذه الاحوال تدل على ان الاضواء القوية اذا اشرقت على البصر وعلى الهواء المتوسط بين البصر والمبصر فانها تعوق البصر عن ادراك بعض المبصرات الضعيفة الاضواء *

القصد الرابع
(د) وايضاً ان نظر الناظر الى جسم صقيل فيه نقوش دقيقة لاتخالف الوانها لون الصقيل و الناظر في مكان معتدل الضوء و المكان مقابل السماء او لبعض الجدران المضيئة ضوءاً قويا ثم قابل بذلك الجسم السماء او الجدران فانه ينعكس منه ضوء ما الى البصر و يجد الضوء الظاهر في سطح الجسم قويا مشرقاً فاذا تأمل الناظر في هذه الحال الجسم الصقيل لم يظهر منه شيء من النقوش التي في موضع الضوء القوي ثم اذا اميل الناظر الجسم عن ذلك الوضع حتى يصير الانعكاس الى غير

موضع البصر ويكون مع ذلك على الجسم ضوء معتدل فانه يدرك حينئذ النقوش التي فيه وكذلك الخط الدقيق الذي في الورق الصقيل اذا انعكس الضوء من الورق الى البصر لم يتحقق البصر ذلك الخط مادام الضوء منعكسا عنه الى البصر فاذا ميل سطح الورق حتى يتغير وضعه ادرك ذلك الخط. وايضاً فان النار الضعيفة اذا كانت في ضوء ضعيف ظهرت وادركها البصر واذا كانت في ضوء الشمس ظهر الجسم الذي فيه النار دون النار وايضاً فانه ان حصل في ضوء الشمس جسم كثيف متلون بلون مشرق قوي وقرب منه جسم نقي البياض وكان في ظل او ضوء ضعيف ظهر عليه لون ذلك الجسم كما وصفنا قبل ثم ان قرب الجسم الابيض حتى يصير في ضوء الشمس او قوى الضوء الذي عليه خفي ذلك اللون وان رد الى الظل عاد ظهوره وكذلك اذا قربنا جسما مشفاً متلوناً بلون مشرق الى نار قوية وقربنا الى ظل ذلك الجسم ثوبا ابيض ظهر لون ذلك الجسم المشف على الثوب كما وصفنا من قبل ثم اذ قربنا الى ذلك الثوب ناراً غير تلك النار حتى يشرق ضوؤها على ذلك الثوب خفي ذلك اللون الذي كان يظهر على الثوب *

وايضا فان بعض الحيوانات البحرية قد تكون لها اصداف و غشية فاذا حصلت في ظلام ظهرت تلك الاصداف كأنها نار و اذا كانت في ضوء قوي ادركت الاصداف دون النار وكذلك الحيوان الذي يسمى اليراع اذا جن عليه الليل ظهر كالنار يختطف و اذا كان في ضوء ادرك بلا ضوء *

(حاصل الجميع) فتدل هذه المعاني على ان الاضواء القوية قد تخفي بعض المعاني

الفصل الخامس

المعاني في بعض المبصرات وان الاضواء الضعيفة قد تظهر بعض المعاني في بعض المبصرات *

(ه) و ايضا فان بعض النقوش الدقيقة و الوشوم التي في المبصرات قد تخفى اذا كانت في الاضواء الضعيفة فاذا قويت عليها ظهرت *

(الحاصل) فيدل هذا المعنى على ان الاضواء القوية قد تظهر كثيرا من معاني المبصرات *

الفصل السادس

(و) وايضا فانا نجد الاجسام الكثيفة المتلونة بالوان مشرقة كالارجوانية واللازوردية وغيرهما اذا كانت في اضواء ضعيفة ومواضع مغدرة ظهرت الوانها كدرة واذا كانت في اضواء قوية صارت مشرقة وكلما ازداد الضوء قوة ازداد اللون صفاء واذا كانت في مواضع مظلمة ادركت الوانها سوداً وكذلك الاجسام المشفة المتلونة بالوان قوية كالاشربة القوية الحمرة في الاواني المشفة وكذلك الجواهر المشفة المتلونة المصبغة -١- الالوان وايضا فان الاجسام المشفة المتلونة بالوان قوية اذا قوبل بها الضوء وقوبلت من الجهة المضادة لجهة الضوء بجسم ابيض و كان الضوء قوياً ظهرت صورة ذلك اللون في ظله على الجسم الابيض و ان كان الضوء ضعيفاً ظهر على الجسم الابيض ظل فقط دون اللون و ايضاً فانا نجد ارياش الطواويس و الثوب المسمى ابوقلمون تختلف الوانها عند البصر في الاوقات المختلفة من النهار بحسب اختلاف الاضواء المشرقة عليها *

(الحاصل) فتدل هذه الاحوال على ان الاجسام المتلونة انما يدرك البصر الوانها بحسب الاضواء المشرقة عليها *

(حاصل الفصل) فقد علم من جميع ماذكرنا ان الصورة التي يدركها البصر

-١- ل - المشبعة ☆

من المبصر انما يكون بحسب الضوء الذى فى المبصر و بحسب الاضواء المشرقة على البصر حالة لابصار وعلى الهواء المتوسط بينهما واما -١- لمية ذلك فنشرحها عندكلامنا في كيفيه الابصار ان شاءالله تعالى *

الفصل الخامس فى هيئه البصر

و لها مباد طبية وفيه احد عشر مقصد اما المبادى فهي ان البصر مركب من طبقات واغشية واجسام مختلفة ومنشأه من مقدم الدماغ وذلك انه ينشأ من مقدم الدماغ عصبتان جوفاوان متشابهتان من موضعين عن جنبتى مقدم الدماغ ويقال ان كلامنهما طبقتان تنشآن من غشاء الدماغ وتنتهيان الى وسط ظاهر مقدم الدماغ ثم يلتقيان فيصيران عصبة واحدة جوفاء ثم تنقسم هذه العصبة عصبتين جوفاوين متشابهتين متساويتين و تمتدان الى حدبتى العظمين المقعرين المحيطين بحلمتى العينين وفى وسطى مقعرى العظمين ثقبان متساويان نافذان وضعهما من العصبة المشتركة وضع واحد فتدخل العصبتان فى هذين الثقبين و يخرجان الى تقعيرى العظمين فاذا وصلتا الى التقعيرين انشرتا واتسعتا و صار طرف كل منهما كالقمع و كل من العينين مركبة عن الطرف من العصبة وملتحمة به و وضع كل من العينين من العصبة المشتركة وضع متشابه - و كل من العينين مركبة من عدة طبقات فاولاها شحمة بيضاء تملأ مقعر العظم و هى معظم العين و تسمى الملتحمة و في داخل هذه الشحمة كرة مستديرة جوفاء سوداء فى الاكثر و زرقاء و شهلا فى بعض الابصار وجسم هذه الكرة رقيق ومع ذلك صفيق ليس بسخيف و ظاهرها ملتصق بالملتحمة

-١- ن - كميه - وهوالصواب - ك *

و باطنها

وباطنها اجوف وعلى سطح داخلها شبيه بالخمل والملتحمة مشتملة على هذه الكرة ما سوى مقدمها وتسمى هذه الطبقة العنبية لانها تشبه العنبة وفي وسط مقدمها ثقب مستدير نافذ الى تجويفها مقابل لطرف تجويف العصبة التي العين مركبة عليها ويغطي هذا الثقب و جميع مقدم العنبية طبقة متينة بيضاء مشفة تسمى القرنية لمشابهتها القرن الابيض الصافي في المشف وصدر مقعر العنبية كرة صغيرة بيضاء رطبة متماسكة الرطوبة مع رقة وشفيفها ليس في الغاية بل فيها غلظ مايشبه شفيفها شفيف الجليدية وهي مركبة على طرف تجويف العصبة وفي مقدم هذه الكرة تسطيح يسير يشبه تسطيح ظاهر العدسة فسطح مقدمها قطعة من سطح كري اعظم من السطح الكرى المحيط ببقيتها و هذا السطح يقابل ثقب العنبية ووضعه منه وضع متشابه وهذه الرطوبة تنقسم الى جزئين مختلفي الشفيف احدهما يلي مقدمها وهو الجليدية و الآخر يلي مؤخرها وشفيفه يشبه شفيف الزجاج المرضوض ولذلك تسمى الرطوبة الزجاجية وشكل مجموع هذين الجزئين الشكل المستدير المذكور *

(اقول) هذا الكلام يخالف كلام جميع الاطباء الذين انتهى الينا كلامهم في التشريح و انهم مطبقون على ان الجليدية بتمامها جوهر واحد متشابه الشفيف وان الزجاجية رطوبة ثالثة تملأ تجويف العصبة مما وراء الجليدية الى ثقب المحجر *

(قال) ويشتمل على مجموع الجزئين غشاء رقيق في غاية الرقة والسخافة يسمى العنكبوتية لمشابهته نسج العنكبوت وفي صدر سطح مقعر العنكبوتية ثقب مستدير هو على طرف تجويف العصبة و كرة الجليدية مركبة في هذا

الثقب و هو طرف العصبة محيط بوسط كرة الجليدية و يلتحم العنبية بالجليدية من الدائرة المحيطة بهذا الثقب و يقال ان العنبية منشأها من الطبقة الداخلة من طبقتي العصبية المجوفة و ان القرنية منشأها من طبقتها الخارجة و يملأ تجويف العنبية رطوبة بيضاء رقيقة مائمة صافية مشفة تسمى الرطوبة البيضية لانها تشبه بياض البيض في رقتها و بياضها و شفيفها وتماس مقدم الجليدية وتملأ الثقب الذى في مقدم العنبية وتماس مقعر القرنية فكرة الجليدية مركبة على تجويف العصبة و يلي التجويف الرطوبة الزجاجية فالقرنية والبيضية والجليدية والزجاجية متوالية متماسة *

(اقول) اعالم يعتد بالمنكبوتية لرقتها و سخافتها ولا نهامنسوجة فلا تمنع الاتصال او كالمنسوجة فتكون كالمتصلة *

(قال) و الثقب الذى في مقدم العنبية مقابل لمقدم تجويف العصبة فتكون بين سطح القرنية و بين مقدم تجويف العصبية سموت مستقيمة تملأ ها اجسام مشفة متماسة و يقال ان الروح الباصرة تنبعث من مقدم الدماغ و تملأ تجويفي العصبتين الاولين و تنتهى الى العصبة المشتركة فتملأ تجويفها وتمتد في العصبتين الاخيرتين فتملأ هما و تنتهى الى الجليدية فتعطيها القوة الباصرة و بين محيط الجليدية الملتحم بالعنبية و بين الثقب الذى في مقعر العظم مسافة مقتدرة و العصبة تمتد في المسافة من نهاية الثقب الى محيط الجليدية على انخراط و اتساع كلما بعدت عن الثقب اتسعت الى محيط كرة الجليدية وتلتحم بمحيطها و جسم الملتحمة مشتمل على هذا الجزء من العصبة و على كرة العنبية سوى مقدمها و جسم الملتحمة حافظة لاوضاع العصبية والعنبية فاذا تحركت العين تحركت بجملتها فتنحنى

العصبة التي العين مركبة عليها و يكون انحناؤها عند الثقب الذي في مقعر العظم فانحناء العصبة عند حركة العين انما يكون من وراء جملة العين، و كذلك ان كانت العين ساكنة والعصبة منحنية فانحناء العصبة لا يكون الا عند الثقب المذكور سواء سكنت العين او تحركت *

(أ) و السطح الظاهر من القرنيه كرى ومتصل بالسطح المحيط بالملتحمة اعنى جملة العين وجملة العين اعظم من الكرة العنبية فكرة السطح الظاهر من القرنية اعظم من كرة العنبية فنصف قطره اعظم من نصف قطر العنبية *

(ب) و السطح الداخل من القرنية المنطبق على ثقب العنبية سطح مقعر كري موازٍ للظاهر منها لان هذا الموضع متساوى السمك فمركز السطحين واحد*

(اقول) فان قيل كيف يصح ذلك وسطح مقعر العنبية مماس محدب العنبية و سطح العنبية من كرة مركزها قدام مركز محدب القرنية*

(قلنا) هذا التفاوت ليس يقدح في غرضه فان مطلوبه بيان التشابه في الجزء الذي يغطي الثقب و لا اختلاف بينهما معتدابه حسا و لعل الجزء الذى يغطى الثقب من مقعر القرنية يكون موازيا لما يقابله من سطحه الظاهر ليتم بذلك امر الابصار صحيحاً وذلك للطف من مصور الخليقة في اعدل الصور فان حاجة الابصار الصحيح الى ذلك امس منها الى جعله على كرية محدب العنبية وليس ذلك من حكمته وتأ ى -١- الطبيعة بمستبدع *

(وان قيل) انا نشاهد من بعض الناس نتوآ في سطح القرنية ظاهرا وان تحدبها اكثر من تحدب سطح الملتحمة *

- ١ - كذا - فتأ مله - ح

الفصل الاول

الفصل الثاني

(قلنا) ذلك ايضا غير مناف لغرضه ويظهر ذلك للمتأمل فى مقاصده فانها يتم بان يكون الجزء من مقعر القرنية الساتر للثقب والجزء المقابل له من وسط محدبه متوازيين وذلك حاصل على التقادير لا يغادر من الحقيقة شيئا يختل به امر الاحساس*

الفصل الثالث

(قال ـ ج) و السطح المقعر من القرنية يقطع سطح العنبية الخارج على محيط الثقب*

(اقول) وذلك ظن يوجبه مشاهدة التشريح ولا يمكن الا بعد زهوق الروح وخمود الحرارة فيرى كذلك*

قال فمركزه اى مركز القرنية ابعد فى العمق من مركز العنبيه و الخط المستقيم الواصل بين مركزيهما اذا اخرج على الاستقامة انتهى الى مركز ثقب العنبية و الى وسطى سطحى القرنية المتوازيين لان سطحى مقعر القرنية ومحدب العنبية كرتان متقاطعتان فالمستقيم الواصل بين مركزيهما يمر بمركز دائرة التقاطع فيكون عموداً على سطحها فيمر بوسطى السطحين المتقاطعين*

الفصل الرابع

(د) ومقعر القرنية مماس لسطح الرطوبة البيضية التى فى داخل ثقب العنبية و فى فمه فسطح البيضية ايضا كري مركزه مركز القرنية*

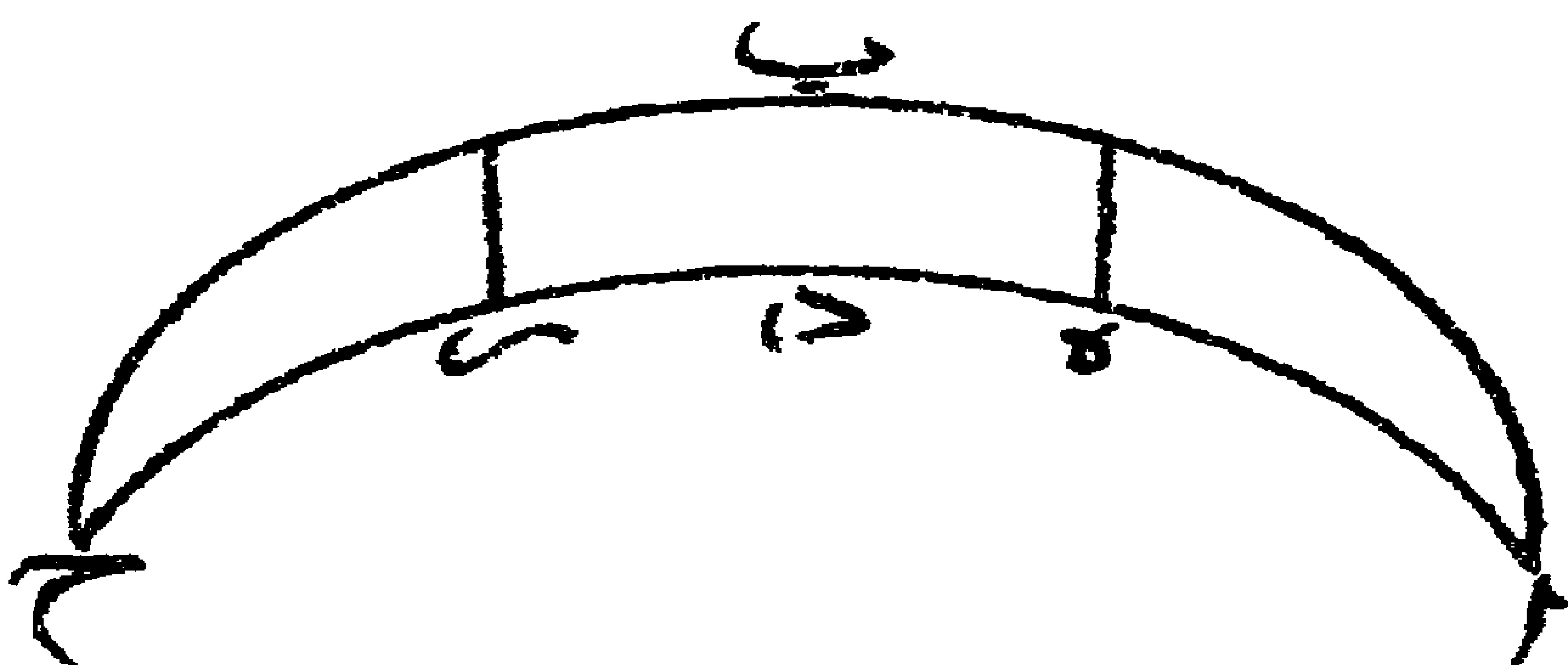
الفصل الخامس

(ه) ولان الثقب الذى فى مقدم العنبية مقابل للذى فى صدرها الذى هو طرف تجويف العصبة فالخط المار بالمركزين يمر بوسط تجويف العصبة*

الفصل السادس

(و) ولان سطح مقدم الجليدية ايضا كرى يقطع كرة العنبية فمركزه ابعد فى العمق من مركز العنبية و المستقيم الواصل بين مركزيهما يمر بمركز دائرة تقاطعهما عموداً عليها وهذه الدائرة اما ان تكون التى يحدثها الالتحام

الشكل عك



بين الجليدية والعنبية واما موازية لها (الشكل - ٤) *

اقول في بيانه نفرض دائرتي - اب ج ا ه ج - متقاطعتين على ا ج و نعلم على قوسي - ب ج د ج - نقطتين قريبتين من - ج - ولتكونا - ه ر - ونصل بينهما بقوس حد بتهامها يلي - ج - مثل قوسي ه ر - ثم ليكن - ا د ج - كسطح محدب الجليدية و - ا ب ج - كسطح باطن العنبية والا لتحام بينهما اما عند - ج فيكون سطح باطن العنبية ذاهباً على كريته الى موضع الالتحام واما عند - ر - فيكون السطح الباطن ذاهباً على كريته الى - ه - ثم منعطفا من عندها على تقعير - ه ر - الى موضع الالتحام فالدائرة الحادثة من التقاطع بين سطحي الجليدية والعنبية هي التي تمر بنقطة - ج - وهي دائرة الالتحام بعينها على الاول وموازية لها على الثاني اذ دائرة الالتحام على الثاني هي التي تمر بنقطة - ر - *

(قال - ز -) ولأن سطح مقدم الجليدية مقابل لثقب مقدم العنبية ووضعه منه وضع متشابه فالخط الواصل بين مركزي العنبية والقرنية اذا اخرج كان عموداً على كل من دائرتي الالتحام والتقاطع بين سطحي مقدم الجليدية ومقر العنبية ومارًّا بوسط سطح مقدم الجليدية * الفصل السابع

(ح) ولأن سطح مقدم الجليدية وسطح بقيتها كرتان متقاطعتان فمركز السطح المتقدم ابعد في العمق و المستقيم الواصل بين المركزين عمود على دائرة التقاطع فالواصل بين مركزي العنبية ومقدم الجليدية يمر بمركزي دائرة الالتحام وبقية الجليدية فهو يمتد في تجويف العصبة التي العين مركبة عليها فهذا الخط هو الخط الذي يمر بمركز ثقب العنبية ومركزي العنبية والقرنية فهو يمر باوساط جميع الطبقات و هو عمود على الفصل الثامن

الفصل التاسع

سطوحها *

(ط) واذ قد تبين ان مراكز القرنية ومقدم الجليدية والعنبية على هذا الخط والاولان ابعد في العمق فالاشبه ان يكون مركز مقدم الجليدية هو مركز القرنية على انا نبين ذلك من بعد عند كلامنا في كيفية الابصار بالبرهان فالخطوط الخارجة من مركز القرنية الى سطح البصر اعمدة على جميع السطوح المقابلة للثقب *

الفصل العاشر

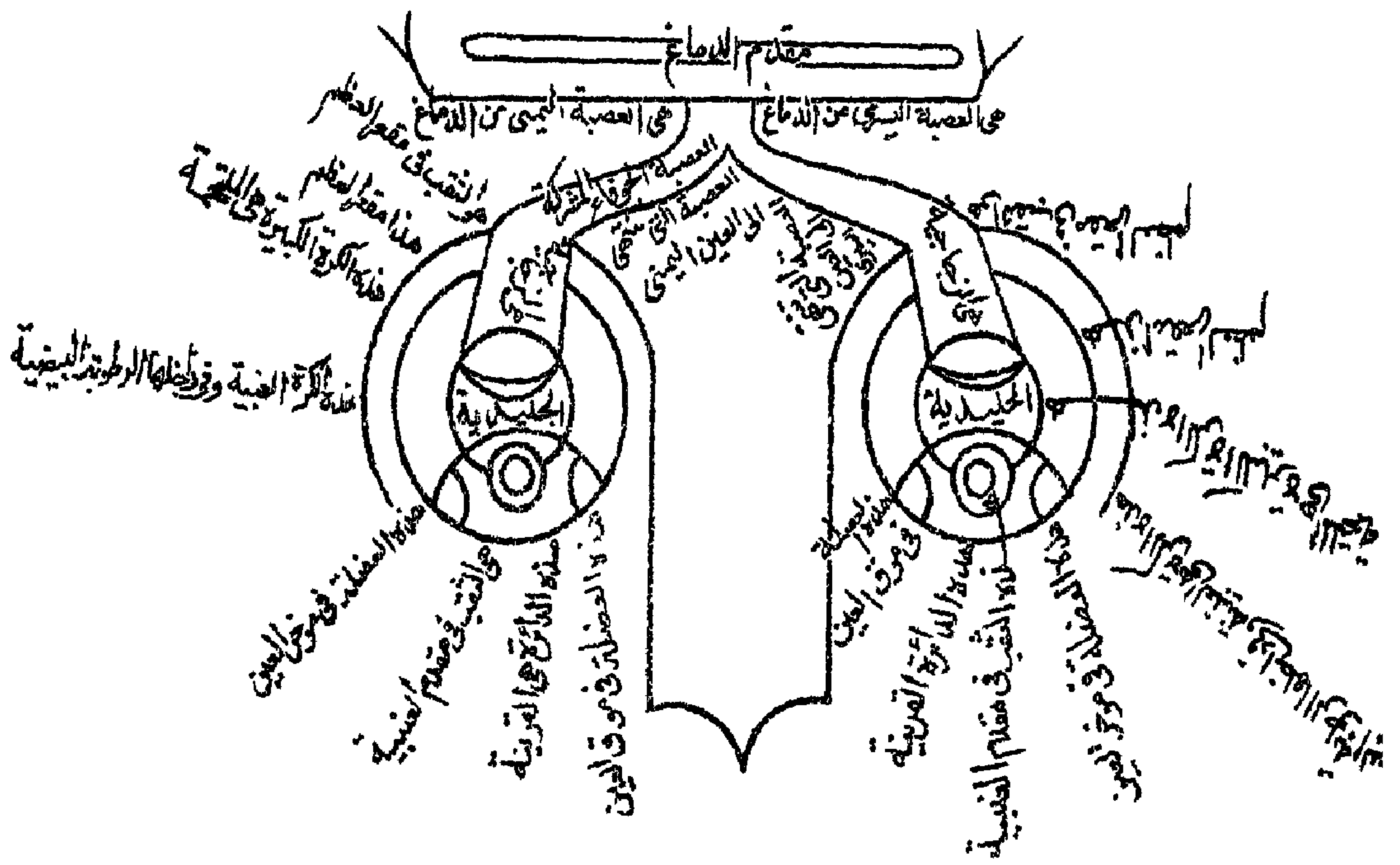
(ي) ولان جميع هذه الطبقات هو جسم العين فهذا المركز هو مركز العين واذا تحركت العين فليس يتغير نقطة المركز منها ولا وضعها من السطوح لان أوضاع اجزاء العين بعضها عند بعض لا يتغير وضعها عند حركة العين وانحناء العصبة انما يكون من وراء مركز العين فكذلك الخط المار بالمراكز لا يتغير وضعها عند حركة العين بالنسبة الى اجزائها فيكون ابداً عموداً على دائرة الالتحام التي هي طرف تجويف العصبة و كذا وضع الجزء المنخرط من طرف العصبة لا يتغير بالنسبة الى اجزء العين عند حركة العين فكذا سطح تجويفها فكذا و ضع الخط المار بالمراكز بالنسبة الى التجويف ويكون ابدا مارا بوسط التجويف الى وسط الثقب الذي في العظم الذي عنده انحناء العصبة *

الفصل الحادي عشر

(يا) والعينان جميعا متشابهتان في جميع طبقاتهما واشكالها و وضع كل منها عند جملة العين فوضع كل من المراكز عند جملة احدى العينين وعند اجزائها شبيه بوضع المراكز النظير له من العين الاخرى فوضع الخط المار بالمراكز في عين بالنسبة الى جملتها واجزائها شبيه بالوضع المار في العين الاخرى بالنسبة الى جملتها و اجزائها و كل من المتحمتين يلتحم بهما من

خارج

الشكل ٥


مقدم الدماغ
هي العصبة اليمنى من الدماغ
هي العصبة اليسرى من الدماغ
العصبة التي تنتهي الى العين اليمنى
الجليدية
الجليدية

خارج عضلتان صغيرتان احداهما مما يلي مؤق العين و الاخرى مما يلي مؤخرها ويشتمل على كل من العينين الاجفان والاهداب فهذا الذى شرحناه هو صفة تركيب البصر و هيئة طبقاته وجميع ما ذكرناه قد بينه اصحاب التشريح فى كتبه *

(اقول) بينهم و بينه مخالفات و كذا بينهم انفسهم على ماسنورد مفصلة غير ان الذى ذكره كاف فيما قصده من امر المناظر وتلك المخالفات غير قادحة فيه - قال وهذه صورة العينين الشكل (٥) *

(اقول) ولما انتهيت الى هذا الموضع من الكتاب طمحت نفسى الى اتمام مباحث تشريح العين اذ كان شربى منه نشحا دون النهل و مقامى فيه سفحا دون القلل فنظرت فى كتب ائمة الطب و جمعت ما وجدته فيها ورتبته و الحقته بهذا الفصل وكفيت بذلك مؤونة ما قاسيته من الطالب عمن اهتم بذلك اتهامى فعسى ان تغنيه هذه الجملة عن المفصلات فلنستأنف البحث فيه على طريقهم لا نبالى بما يقع من تكرار بعض المسائل بما يتضمن من الترتيب وحسن النظام و نعتمد فيه على ما عليه امام الطب جالينوس و نجمع ما وجدنا من كلامه علاج التشريح وعمل التشريح وشرح ابن ابى صادق لكتابه فى منافع لاعضاء و من كلام الشيخ الرئيس فى القانون و الشفاء و من كلام صاحب الذخيرة و تذكرة الكحالين و المعالجات البقراطية لابى الحسن احمد بن محمد الطبرى و الطب الكبير للامام فخر الدين الرازى و شرح تشريح القانون لابن النفيس القرشى و كامل الصناعة المعروف بالملكى تأليف علي بن العباس و غيرها من المختصرات جمعا لا يشذ عنه شيء من فوائدهم و الله الموفق *

(فنقول) حد العين انها عضو حساس آلي با صر مركب من طبقات ورطوبات مملوءة روحاً نورية واغشية واوردة وشرائين واعصاب وعضلات وتمامها بالاجفان والاهداب ومنفعتها ان تقى البدن من الآفات الواردة عليه من خارج وترشده حيث احب ولذلك جعلت فى اعلى البدن كالحافظة للبستان فلنبحث عن كل من اجزائها ومنافعها مفصلا ثم عن تركيبها وبقية منافعها *

القول فى طبقاتها

وهى سبعة عند المحققين منهم — الصلبية والمشيمية والشبكية والعنكبوتية والعنبية والقرنية والملتحمة — فالصلبية طبقة غضروفية لاصقة بالعظم الذى فيه العين اعني الحجر تنبت من الغشاء الغليظ من غشائي الدماغ وتأتى العين مع العصبة المجوفة محيطة مع المشيمية عليها واصلبها الجزء الذى عند عنق العصبة ثم تزداد رقة الى ان تنتهى الى الاكليل وسنذكره — وتوجد نابتة فى جميع الجوانب عن المشيمية والصلبية متصلة بالجليدية بتوسط ماتحتها من الاجرام المنضودة وغذاؤهامن الغشاء المشيمى الذى نباتهامنه *

ومنفعتهاانهاتصير وقاية للمشيمية فانها لاتصير على صلابة العظام وهى كالرباط للعين من داخل مثل الملتحمة من خارج *

والمشيمية طبقة صلبة مشيمية الجوهر اعنى ذا اوردة وشرائين كثيرة توجد منتسجة فى جرمها و تنشعب من تلك العروق شعب دقاق شبيهة بنسج العنكبوت تمتد الى العصب وليست تفارق المشيمة العصب الاساعة تردالعين وعندذلك تفارقه من دون تلك الشعب فاذافارقته صلبت قليلا وغلظت وصارت شبيهة بالاصلي الذى نشأت منه ثم انه يتصل بما حولها من العروق الاخر

حتى

حتى اذا جمعتها اتصلت من الرأس بالعصب مستصحبة للعروق التي جمعتها في موضع القوس وسنذكرها وتشبه هذه العروق المتصلة بالعصب لكثرتها ودقتها بنبات الاشفار من الاجفان *

قال صاحب المعالجات ـ واجزاؤها تنشؤ من العضل التي تحرك العين الى فوق ومن الحجب وهي تحتوي على جميع طبقات العين احتواء الرحم على الجنين ولها وفيها نسيجة تمتد عند الحاجة وتنبسط انتهى كلامه ـ قال جالينوس في علاج التشريح ـ وتنبت من المشيمة خيوط شبيهة بطاقات شعر العين المسماة اشفار او تمتد الى الزجاجية وتتصل بها اتصال التحام و تربط هذه مع الاجرام المحيطة بها *

(اقول) ولا يعني انها تداخل الزجاجية لما نص في غير موضع ان رطوبات العين لا يخالطها عرق البتة بل يعني انها متصل بالشبكية بسبب هذه العروق الممتدة نحو الزجاجية انتهى القول ـ وغذاء المشيمية من العروق التي فيها ومنفعتها انها تحوي الشبكية وقاية لها والعروق الممتدة منها الى الشبكية انما هي لتغذيها ولتصير رباطالها ومنفعة انفصالها منها انما هي لتجلب الغذاء *

(اقول) وكان ذلك ليحصل فضل غذاء للعنبية انتهى القول وتركها العروق التي استصحبتها اولا ليصير اليسير من الغذاء الى العصب قبل وصولها اليه ثانياً وانها تلطف الغذاء للشبكية كالشبكية للزجاجيه وكالزجاجية للجليدية وفي كامل الصناعة ـ ومنفعتها ان تغذو الشبكية بما فيها من العروق وان تؤدي اليها الحرارة الغريزية بما فيها من الشرائين *

(والشبكية) جرم العصبة المجوفة الآتية من جوهر الدماغ مركبة من اوردة وشرائين فاذ انشأت من الدماغ صلبت قليلا فاذا انتهت الى العين

وجمت الى طبيعة الدماغ واحتوت على الزجاجية واتصلت بوسط الجليدية عند الاكليل وامسكتها امسا كاوثيقا *

(قال) صاحب المعالجات هى على خلقة الشبكة غيرانها ليست بسيطة متصلة الاجزاء بل متخلخلة على خلقة الشبكة غير ان الثقب التى فيها ضمار يكاد ان تكون كالغشاء الا انها لو أخذت مثلا -١- فصب فيه الماء لسال منها وهى مخلوقة من عروق واوردة واطراف الاعصاب ومن الاغشية واطراف الشرائين انتهى كلامه *

ومنفعتها انها تأتى العين بقوة الاحساس لما يرد فيها من الروح وتحمل الغذاء الى الزجاجية بما فيها من العروق والشرائين الكثيرة العظيمة اذا قيست بجرم العصب - قال القرشي وهذه العروق لابدان انتكون فى هذه الطبقة مثنية معوجة فتكون كما فى الشبكة من الخيوط وذلك لطول تردد الدم في هذه الطبقة فيحيله الى طبيعتها فيقرب ذلك من البياض ليصير مشابها بوجه ما للرطوبة الزجاجية *

والعنكبوتية غشاء يشبهه بعض الناس بقشرة البصل بياضاً وصفاء وبعضهم بنسيج العنكبوت رقة وهو جزء من الجليدية يمتد حول اجزائها حسب مايمتد من النفاخات فوق الماء ولذلك يشبهه قوم بنفاخة الزبد الا انه من داخل حيث يتصل بالزجاجية خشن وفى غاية الرقة حتى انه لا يمتد فى بعض الاوقات فاما الذى من خارج فانه ممتد كالاغشية ويكون فى غاية الملاسة *

وفى القانون والذخيرة انه نسج عنكبوتي ينبت من طرف الشبكية وينفذ معه خياطات من الجزء المشيمى وذكر صاحب المعالجات انها تنشأ

-١- كذا - ولم يظهر - ح

عن طرف المشيمية وهي ناقصة عن الجليدية كأنه على الثلث منها او النصف و لا فضاء بينهما وانها مستديرة الشكل غير انها من فوق هلالية قليلا *

(اقول) كأنه يريد بالهلالية ان يكون الوسط منها اغلظ واعظم سمكا و الطرف ارق وذلك يناسب فعل الطبيعة وقال في موضع آخر من كتابه يزعم فيه انه يذكر مايجب ان يعتقده المتعلم من مذهب جالينوس و بقراط وارخي جاس-١- صاحب تشريح الاحياء وتشريح الاموات ان المرضي من هذه المذاهب هو ان العنكبوتية قائمة تستر نصف الجليدية وان الفضاء الذي بين الجليدية وبين العنبية تقسمه العنكبوتية بنصفين و ان هذين الفضائين تملؤهما الرطوبة البيضية- اقول وهذا لم يوجد في كتب جالينوس التي ذكرناها فلعله في كتاب له آخر على ان في تلك الكتب ما ينافي قوله وسنشير اليه- قال جالينوس ومن تبعه وهذا هو الذي اذا انظرنا في عين من تقرب منا ابصرنا فيه صورتنا حسب ماتبصر في المرآة *

(اقول) وفيه نظر فان الصورة المرئية المسماة انسان العين هي بالانعكاس من سطح القرنية ولا يجوز ان يكون من سطح العنكبوتية لان السطحين كريان متوازيان على ما تقرر في المناظر وبينهما جسما القرنية و البيضية وتقرر في المناظر ان المرء اذا ابصر صورة وجهه في المرآة الكرية المحدبة فانما يدركها من وسط سطحها المقابل له ومن سمت الاعمدة على سطح الكرة و اذا كان كذلك فهو يدرك صورة وجهه من سطحي القرنية و العنكبوتية من سمت سطح واحد والمدرك من العنكبوتية يكون اضعف من المدرك من القرنية بوجوه- الاول نفوذ صورة الوجه في الطبقتين اليها وكل منهما اغلظ من الهواء- والثاني انعكاسها الى البصر من بعد ابعد- والثالث

١- ن- ارخي جانس *

نفوذها بعد الانعكاس في الطبقتين فيستظهر المنعكسة من القرنية عليها فلا يظهر البتة. والذي غلب ذلك على ظنهم هو انهم رأوا الصورة المنعكسة بعيدة عن سطح القرنية فحسبوا ان الصورة غائرة فيها وانما ذلك لبعد الوجه عن سطح القرنية فيدرك من الصورة المنعكسة بعد ذي الصورة ايضا من السطح الصقيل كما نشاهد في المرايا ومعلوم ان الصورة ليست غائرة في سمك المرآة وان كان ترأى بعيدة من سطحها في السمك واما صقال سطح القرنية فينظر بادنى تأمل. ويقرر ما ذكرنا ان العين اذا كانت في غاية الكحل بحيث لا يتميزلون ثقب العنبية عن سائر اجزائها من تحت القرنية فالانسان يرى صورة وجهه فيها من جميع الجوانب على السواء ويتفاوت بقدر تفاوت الكحل وانه اذا رأى صورة وجهه في الجزء المقابل للثقب ثم تحرك يمنة ويسرة رأى الصورة تتحرك معه الى ان يخرج من الجزء المقابل الى الجزء الذي يليه مما لا يقابل وهكذا الى ان توافي طرف القرنية فيخرج منها وانه اذا قارب سطح القرنية رأى الصورة تقارب ايضاً واذا باعد باعدت هذا. ولنعلم ان الصورة لا بد ان تنعكس عن سطح العنكبوتية ايضاً لصقالها ووصول الصور اليها فان كان الانعكاس عن العمود فلا تدرك المنعكسة عنها متميزة عن المنعكسة من القرنية وان كان على الخطوط المائلة فقد تدرك متميزة وشاهدت ذلك في عين كبش مذبوح وكانت الحدقة بعد غائها وصفائها فانه بعد ما ذبح انفتحت حدقته الى كوة في البيت مكشوفة الى السماء وظهرت من وراء القرنية ثقب العنبية متسعاً جداً وداخله الجليدية يتلوح يسيراً فرأيت صورة ضوء الكوة منعكسة عن سطح القرنية من موضع وعن سطح الجليدية

من

من موضع آخر على سمتين متباينين ـ ومما يحقق انها منعكسة عن الجليدية انها كانت قريبة العظم من المنعكسة عن القرنية و ضعيفة جدا بالنسبة اليها وكلما اظللت القرنية مما يقطع المسافة المستقيمة المتوهمة بين الكوة و موضع ورود صورتها من القرنية الى موضع انعكاسها من الجليدية و تركت الثقبة منها مكشوفة للضوء و للبصر كانت تنعدم و كلما ازالت المظال كانت تحدث و كان يتغير موضع تلك الصورة بتغير وضع حدقته من جانب الى جانب و انما امكن ذلك لاختلاف وضعي سطحي القرنية والعنكبوتية عند سهم شعاع البصر و ميله عليهما ميلين متفاوتين كما تحقق ذلك من اصول الانعكاس ـ وتحرير هذا الاعتبار بان تأخذ كرة صغيرة من شمع و نحوه كالحمصة وتغرز فيها ابرة دقيقة ثم تجعل الكرة في المسافة المتوهمة بين الكرة والحدقة وتقربها من الحدقة جداً وتحركها برفق الى الجوانب حتى ترى ظلا متحركا على سطح الجليدية فتتحرى ان يقع الظل على موضع الصورة المنعكسة فاذا وقع بطلت ثم اذا زال عادت و تدرك هذه الصورة اقوى من سائر صور اجزاء الجليدية وهي لاتبطل بوقوع الظل عليها رأساً وهذه تبطل فيتحقق انها منعكسة من سطح الجليدية *

ومنفعتها انها تحجز بين الجليدية والبيضية لئلا تختلطا وتوقي الجليدية من العلل التي تعرض للبيضية و انه كلما ورد الى الجليدية فضل غذاء دفعته اليها *

(قال) القرشي ولان الرطوبة البيضية قد بينا انها فضل غذاء الجليدية وملاقاة الفضول دائما لاشك انه مضر فلذلك احتيج الى ان يكون بين

الرطوبة الجليدية والبيضية حاجزو ذلك هو العنكبوتية *

(اقول) هذه المعاني تنافي قول صاحب المعالجات في وضع العنكبوتية على مااختاره انتهى وانما كان الجزء الداخل منها ارق لقلة الاحتياج ههنا الى ذلك وجعل خشنا لتستمسك لزجاجية بالجليدية *

(قال) صاحب المعالجات فتكون وقاية للجليدية تحول بينها وبين الرطوبة البيضية لئلا تتكى عليها وليجتمع ايضاً النور لها ليكون خروج النور على تقديره *

(قال) القرشي ولهذه الطبقة فائدة اخرى هي انها لاتخلو عن عروق دقاق يكون مافيها من الدم قد استحال الى مشابهة الجليدية في الشبكية وفيها ايضاً مايترشح من الدم من هذه العروق يصلح لغذاء الجليدية من قدامها فان الزجاجية انما يلاقيها من ورائها فيقل مايصل من الغذاء الى مقدم الجليدية فيحتاج الى ان يأتيه الغذاء من هذه الطبقة ولم يحتج الى طبقة بين الجليدية والزجاجية التي هي غذاؤها اذ الاجود ان يكون الغذاء ملاقيا للمغتذى ليسهل انفعاله منه فيستحيل الى مشابهته بسهولة *

والعنبية طبقة تنشأ من الدائرة الحادثة عند الاكليل من المشيمية وعند صاحب المعالجات انها تتولد من طرف الشبكية وطرف المشيمة ولاجل ذلك مايرى فيها العروق الكثيرة انتهى ـ وهي تختلف فتكون اسود وازرق واشهل واشهل وداخلها خمل لين وخارجها صفيق واصفقها ما عند مقدمها ـ وفي التذكرة والمعالجات انها طبقتان والداخلة هي الخملية وخملها زئبري ناعم انتهى ـ وفي وسط مقدمها ثقب مدور في كثير من الحيوانات كما في الناس وفي بعضها مطول كالبقر والسنانير وهذا الثقب متسع ومتضائق بحسب قوة النور الخارجي وضعفه فكلما قوي تضايق وبالعكس وكذلك بحسب الروح الباصرة فكلما

قويت

قويت اتسع وبالعكس - وفي الطب الكبير ان الاستدلال على وجود الروح النورية بوجوه *

(احدها) انا متى اغمضنا احدى العينين اتسعت ثقبة الحدقة الاخرى واذا فتحناها رجعت ثقبة الاخرى الى المقدار الاول وذلك يدل على ان عند التغميض لا بد ان ينصب شيء الى ماوراء الطبقة العنبية ويمددها حتى يتسع الثقب ولا يمكن ان يكون ذلك رطوبة غير نورانية والا وجب ان تضعف قوة الباصرة عند ذلك والامر بالضد فانها تقوى *

(وثانيها) ان الذي ينزل في عينه الماء اذا اغمض احدى عينيه اتسع ثقب الاخرى فيستدل بذلك على ان قوة البصر باقية فيها بحالها فان لم يحصل فيها هذا الاتساع حكم عليه بان قوة البصر قد ذهبت وان القدح لا ينفعه وفي الناس قوم يعرض لهم فقد ابصار ثم من غير نزول الماء في العين ومن عرض له ذلك فهو ان اطبق جفن احدى عينيه بقيت ثقبة عينه الاخرى كما كانت والسبب فيه ان جوهر الروح لا يصل الى العين لانه لو وصل اليه لملأ ماوراء الطبقة العنبية فتمددت وتسع ثقبها *

(وثالثها) ان الذي يضرب على فكه يرى قدام عينيه شبه النار والسبب فيه ان الروح الباصرة تلطف من الضربة و تلتهب كما يلتهب الهواء من حك الحجارة بعضها ببعض *

(ورابعها) ان الذين ينامون ليلا اذا فتحوا اعينهم بغتة يبصرون قدام اعينهم كالنار والسبب فيه ان الروح الباصرة فيهم تكون هادئا قد اجتمع منه شيء كثير فيبرز بغتة وتبين الظلمة فيرى كالنار *

(وخامسها) ان بعض الناس اذا سعل سعالا شديدا او تقيأ شديدا فانه يرى قدام

عينه كالكواكب والسبب فيه ان هذه الحركة الشديدة تصعد البخارات الى فوق فاذا مرت بالروح الباصرة كدرته وخيلت اليه انها من خارج ثم يختلف لون المرئ بحسب الخلط الغالب وانما يرى كالكواكب لانه على مثل نقطة للناظر فهي مدورة *

(وسادسها) ان الحيوان الذي يكون كثير ضياء العين فانه اذا نظر نحو انفه رأى عليه دائرة من الضياء فيدل على ان في العين نورا *

قال محمد بن زكريا هذا ليس بسبب النور الذي في العين بل لان النور الخارج اذا وقع على الحدقة انعكس منها على الانف كما ينعكس النور عن الماء و المرآة عن الجدران و احتج على انتفاء النور بأن داخل الدماغ موضع مظلم بارد رطب فكيف يعقل ان يتولد في مثل هذا الموضع جوهر نوراني شعاعي و بتقدير ان يتولد فكيف يحتمل بقاؤه مع استيلاء الاضداد عليه *

(اقول) على الوجه السادس الانعكاس الذي ذكره محمد بن زكريا وجه ضعيف لان سطح القرنية مرآة محدبة فالضوء ينعكس عنها مبددا و اذا وقع على الانف فلا بد ان يقع عليه ايضا الضوء المستقيم اذا لم يظله كثيف واذ ذلك فلا يظهر الضوء المنعكس لغلبة المستقيم عليه. و الاظهر في ذلك هو ان الحدقة قطعة كرة مشفة فاذا كان من جانب اللحاظ مضيئ نحو سراج او ثقب مكشوف الى ضوء النهار وانتهى الضوء الى الحدقة انعطف فيها واجتمع ثم خرج من الجانب المقابل للاول نحو المأق منعطفا ومجتمعا ايضا ثانيا ويكون هذا الضوء الخارج اقوى من سائر اجزاء الضوء الواقع على سائر اجزاء الوجه واذا وقع على الانف مما يلي المأق كان شبه المستدير والسبب فيه ما يتبين عند البحث عن الكرة المحرقة في ذيل الكتاب فان كان

مرادهم من ظهور الضوء على الانف هذا الذى ذكرناه فالسبب فيه ماذكرناه وان كان غير ذلك فموقوف على البيان لانالم نشاهد ذلك واما الانعكاس الذى ذكره فليحمل على الانعطاف الذى ذكرنا ليستقيم وكثيرا مايستعملون الانعكاس بدل الانعطاف و الاستقامة فان اهل الفرق لايميزون بين الثلاثة حقيقة*

ثم ان لمحمد بن زكريا رسالة فى الجواب عن الحجة الثانية فاجاب الامام عن جوابه و خلاصة قول محمد بن زكريا ان تضايق الثقب اواسط النهار واتساعه في اطرافه وكذا تضايقه عند انفتاحهما واتساعه عند تغميض احداهما انما هو ليرد الى العينين من النور الخارجي مايصلح لتمام الابصار لا ازيد ولا انقص وكذا ليرد الى العين الواحدة ما كان يصل الى الاثنتين ليكون استقصاء البصر بالعين المفتوحة اكثر منه حال انفتاح الاخرى.ـ ورد عليه الامام فقال يحتمل ان يكون ذلك بحسب النور الداخل وان يكون ارسال الطبيعة من الانوار المجتمعة الى الجليديتين بقدر الحاجة فاذا كان الموضع مضيئا ارسلت قليلا واذا كان مظلما فاكثر فيمتد د الثقب ويتسع واما عند تغميض احداهما فيمكن ان يقال الزيادة الواردة الى المفتوحة اما ان تنتهى الى قهر البصر اولا فان انتهت وجب بقاء الثقب على ضيقه حذرا عن القهر و الا وجب بقاء الاتساع حال كونهما مفتوحتين اعانة على جودة الابصار *

(اقول) اماحصر ابن زكريا السبب فمدفوع بحجج الاطباء على وجود الروح النورية و ايضا فان استقصاء البصر لما لم يكن باستضاءة اطراف الجليدية بل بقدر الذى يفرزه المخروط المتشكل بين مركز البصر و سطح المبصر فلا اثر للاتساع في الاستقصاء *

(فان) قيل فما فائدة الاتساع والتضايق *

(قلنا) ليكون الضوء الثاني الحاصل في البيضية من الاضواء الاولى بحيث لا يوجب قوته دهش الجليدية كافاد تهاسو اد العنبية بل سواد الاهداب على ماذكروا - وتحقيق هذا المقام على ماسنح لي هوان الجليدية لما خلقت بحيث تتأثر عن الاضواء والغرض منها ادراك الاضواء متميزة وكانت الاضواء الاول الواردة اليها في جسم البيضية يلزمها اضواء ثوان تصدر عنها الى جميع الجوانب وكلما كان الثقب اوسع كانت الاضواء الاول الداخلة اكثر فكانت الثواني اقوى فامكن عند ذلك ان يتأثر الجزء من الجليدية الذي هو محل ضوء المبصر بالثواني اثرا محسوسا فلا يكون الضوء المدرك في الجزء ضوء المبصر خالصا بل مشوبا فافاد تضايق الثقب خلص الضوء الاول وايضا فان الضوء الثاني اذا قوي استضاءت داخل العنبية فصدر لونها الى سطح الجليدية فكسفت جميع الالوان الواردة من خارج والله اعلم *

واما الاحتمال الذي اورده الامام فمدفوع بان الابصار انما يحصل بورود الضوء الى الجليدية من خارج ثم يتأدى الى العصبة المشتركة والمؤدي هو الروح النورية ولا يفعل احدهما فعل الاخر فلا يجبر نقصان الضوء الخارجي بازدياد الروح كما لا تتأدى الصورة المضيئة الحاصلة في الجليدية الى العصبة وان تناهت في القوة من دون الروح المؤدية كما مر في ذكر من يفقد البصر لفقد الروح الباصرة وكذلك الرد الثاني لان الزيادة انما كانت بقهر البصر لو لم تفده الروح الواردة اليه فضل قوة ولان الزيادة اذ ذاك يسيرة فلا يبعد ان يتداركه قوة

الضوء لوفر الروح و تقويتها الجليدية وتحقيق هذا المقام يتوقف على مباحث متعددة من هذا العلم تتضح في مواضعها هذا وحاصل الحجة وجود روح نقية صافية فاما انها كيفية الضوء فلا يلزم ويمكن ان يستدل على ذلك فيقال ان الروح الحساسة لا يجوز ان تكون مضيئة لانها خلقت لتتكيف بكيفية الضوء المحسوس فتتكيف بهيئتها العصبة المشتركة وذلك هو التأدية فلو كانت الروح مضيئة كانت العصبة المشتركة تستضيىء دائما بضوئها فلا تخلص اليها ضوء مبصر الا و يمتزج بضوئها فلا يدرك الاضواء على ماهى عليه ومن حق الحساس ان يكون مجردا عن متقابلات الكيفية التي يحسها كالرطوبة العذبة وامثالها *

(فان قيل) كما ان ورود الصورة من بعد الجليدية ليست على النحو المعلوم في سائر الاجسام المشفة فان الروح خلقت لحفظ الصورة الحاصلة في الجليدية على هيئتها وتأديتها الى العصبة من دون ان يؤثر فيها كيفية ما ترد فيه من ضوء اولون والا لكانت الاضواء كلها يخالطها حمرة لورودها في الزجاجية فكذلك يحفظها ان يؤثر فيها ضوء نفسها *

(قلنا) الحفظ عن تأثير الغير معقول فاما عن تاثير نفسها فغير معقول وايضا فيلزم على ذلك ان نحس بكيفية ضوء الروح حالة الغمض او في الظلام ولسنا نحس بضوء عند ذلك الا اذا عرض للبصر آفة ـ ثم ان الامام نقل عن محمد بن زكريا انه قال في تلك الرسالة وما اشك ان السبب في تضايق ثقب العنبية و اتساعه عضل لطيف جدا موكل بهذا الفعل الا ان هذا العضل لا يمكن ان يحس به لصغره و منفعته انه يحفظ مقدار الثقب على قدر الحاجة ليكون النور الواصل موافقا لجودة الابصار *

(قال) صاحب المعالجات ويقال ان كل انسان يكون ثقبة العنبية من عينه مثل ثقبة العصبة المجوفة بالسواء لتساوى خروج النور منهما فاى واحدة من الثقبتين دخل فيها الفساد دخل الضرر على البصر بمقدار ه*

(اقول) فيلزم اذن ان يتسع ذلك الثقب ويتضايق حسب اتساع ثقب العنبية وتضايقه انتهى — وهذه الطبقة متبرية — ١ — من القرنية من قدام متصلة معها من عند الاكليل الى العصبة مربوطة معها بليف اوخيوط دقاق واشد سوادا من سواد جملة هذه الطبقة بقليل وبينها وبين الجليدية من داخل فراغ ملىء برطوبة بيضية وهي تغتذى من العروق التى فيها*

ومنفعتها انها تحول بين الرطوبات وبين القرنى الشديد الصلابة كالمتوسط المعدل وبالعروق التى فيها تغذو القرنية التى لا عرق فيها وبالخمل اللين الرطب الثابت من داخلها بمنزلة الاسفنج المبلول يلقى الجليدية لقاء سهلا غير موذ وبجمع البيضية اذ كانت رقيقة كما تكون الاسفنجة ممسكة للماء وليتملق به الماء فى وقت القدح *

(قال) ابن قف المسيحي وفيه نظر من وجهين احدهما ان مثل هذه الحاجة يكون في اشخاص نادرة وفي زمان نادر ايضا وثانيهما ان الاجزاء التى حول الثقب لها خمل ايضا فكيف يميل الماء عنه الى ما حوله فان ما قالوه انما يصح اذا كان الخمل للاجزاء التى هى بعيدة عن الثقب والاجزاء التى حوله ماس،

(قال) القرشي واما الحق فان فائدة هذا الخمل ان تكون ماينفذ الى العين من الفضول يمنعه ذلك الخمل من الوصول الى الحدقة انتهى كلامه — وان تكون اشبه بالمتخلخل اللين فيقل اذى مماسته وتلززها وملاستها من خارج لا يألم من القرنية ولذلك جعل اصلب اجزائها مقدمها وايضا لئلا ينطبق احد

طرفي

— ١ — كذا — ولعله متميزة عن — ح *

طرفي الثقب على الآخر فتبقى مفتوحة ابداً وبلونها الاسمانجوني يحصن الاجرام المشفة التي من ورائها ويجمع شعاعات البصر لئلا تنتشر ويعدل الضوء الوارد اليها فان المضيىء اذا اجتمع به خضرة اودكنة اوشبهما ظهر النور واصفى *

(اقول) الصواب ان يقال ظهر اصح ادراكا وابين لان المضيىء القوي يقهر الروح الباصرة ويدهشها فلا يقوى على ادراكه فاذا جاوره خضرة اوسواد انكسرت قوته فيقوى البصر على ادراكه انتهى — ونجد من احب النظر الى نير يضع يده فوق حاجبيه والكواكب تظهر عند الكسوف العظيم للشمس وتظهر من الآثار العظيمة في وضح النهار سيما اذ زالت الشمس عن وسط السماء وما الطف الحكمة في سواد العنبية وصفاقها وبياض القرنية وشفيفها فان كلا من نور العين والنور الخارج يأنس احدهما بالآخر والاقوى منهما وهو الخارج يقهر الاضعف فيتبدد روح العين فجعل له من خارج راد عن الخروج وهو سواد العنبية لان الشيىء ينفر عن ضده ومن خارج القرنية البيضاء ليأنس الروح بها فتخرج واذا تجاذبت القوتان وقفت الروح في الحدقة ولا يتخطاها *

(اقول) وهذا القول كاف في منع خروج الشعاع وذكر ابن هبل -١- في كتابه الموسوم بالمختار ايضاً ان الطبقة العنبية قد حشي خلل خملها من داخل شيئاً شبيها بالدخان اسود اللون يتبدد امام النور الخارج من العين

-١- ابن هبل هو شمس الدين ابو العباس احمد بن مهذب الدين ابي الحسن علي ابن احمد بن علي بن هبل ولد سنه ٥٤٨ وكان حيا بالموصل في زمان ابن ابي اصيبعة ك *

و لقيه تشمشع الا نوار الساطعة من خارج لئلا يتبدد ذلك النور اليسير وعلى قدر النور الداخل يكون هذه الدخانية فان كان النور قويا كانت اقل لا ستغنائه عن الوقاية وان كان ضعيفاً كانت اكثر وهذه الدخانية تعود فى عين الحيوان المايت كالمداد يوجد فى خلل هذه الطبقة وانها من اسباب لون العنبية فاذا كثرت اسودت واذا قلت مالت الى الزرقة انتهى كلامه - وجعل الثقب منها يتسع تارة ويضيق اخرى ليمكن ان تقبل احدى العينين ما يسير اليها من الآخرى اذا غمضت وليمنع ان يقهر الضوء الخارجى الجليدية اذا قوى بالتضايق و تورد قسطا اكثر اذا ضعف بالاتساع فيتسع اطراف النهار و يتضايق اواسطه لتعديل النور الوارد حسب ضعفه وقوته - و فى الطب الكبير ان العنبية لما كانت ملونة مثقوبة فى وسطها انفعل من الجليدية ذلك الموضع الذى يحاذى الثقب من النور الخارجى و لم ينفعل سائر الاجزاء فيقل كلالها بخلاف ما لو كانت بجميع اجزائها معرضة لورود النور الخارجي اليها فانه حينئذ يعظم كلالها انتهى كلامه ولانه لما لم يومن ان تدنو العنبية من الجليدية جعل بينهما فى موضع الثقب مسافة تبدو عند التشريح و فى حالة القدح ايضا فان الميل يرى انه يجىء و يذهب فى فضاء واسع ملىء رطوبة بيضية و روحا ورية *

(قال) صاحب المعالجات جعلت اسمانجونية حتى اذا اجتمع بياض الرطوبة البيضية ولون العنبية والنور امكن ان يتصور فى العين انواع الالوان واصنافها لان من البياض والسواد ينبعث قوتان منهما يكون تركيب الالوان *

(اقول) وكأنه اشار بذلك الى استعداد البصر بسبب الاجتماع المذكور لحصول

لحصول صور الالوان فيه وتميزها *

والقرنية طبقة تنشأ من حد الدائرة الحادثة من الصلبة عند الاكليل وفى اول نشأها ارق مما قبله من الصلبة واصفق ثم جملت بحسب ماتمتد تزداد رقة و تلززا حتى تصير بالغ الشفيف ومقدمها مؤلف من طبقات اربع رقاق كالقشور المتراكمة وسطح الطبقة التى يتصل بالعنبية وتما سهافيه خشونة مافا ماما جاوز الاكليل منها الى موضع اتصال العصب فلا يمكن قسمتها الى الطبقات *

(قال) صاحب المعالجات و هي مستديرة غيران لهازوا يا تخرج الى حدود العين كما يرى الشيء المستدير فتخرج من جوانبه اشياء كالو باطات وهى فى نفسها مستديرة ـ وذكر اسحاق بن حنين انه اخذ منه عشر طبقات فوضع بعضها على بعض فكانت تشف كما تشف طبقة واحدة منها *

(اقول) وقال عند ماذكر المذهب الصحيح المتمد الذى اشرنا اليه فى ذكر العنكبوتية وهى تنشأ من طرف الطبقة الصلبة من غشائين احدهما يخرج من الاكليل والثانى من طرف العصبة المجوفة فتصير من ثلثها القرنية ولاجل ذلك يقال ان عليها ثلثة قشور كما على البصل وهى الغشاآن و طرف الطبقة الصلبة و منفعتها انها لرقتها وبياضها يشتد نفوذ الشعاع والاشباح فيها وبتلززها وصفائها صارت حريزة عن الآفات *

(قال) صاحب المعالجات فتضبط طبقات العين ورطوباتها اذا هى اندفعت اما بالورم او عند التهوع و الزحير والسعال الشديد انتهى كلامه وجعلت طبقات كي اذا انقشرت واحدة منها في القروح الحادثة لم تتم الآفة وجعل سطحها الداخل خشنا ليجذب به الغذاء من العنبية *

(قل) القرشي انما احتيج ان يكون طبقا تها اربعا لان ظاهر المقلة ينبغي ان يكون شديد الصلابة وباطنها يحتاج ان يكون الى لين ليكون شبيها بقوام ظاهر العنبية فانه مع صلابته الين جدا من ظاهر المقلة فوجب ان يكون بين الطبقتين متوسطا لئلا تتضرر الداخلة بصلابة الخارجة ويجب ان يكون طبقتين فان الذي يجود لملاقاة الداخلة لا يجود للخارجة لان التفاوت بينهما في الصلابة واللين كثير جدا فوجب ان تكون اربعا *

والملتحمة طبقة تنشأ من الغشاء اللطيف بالجمجمة التي تجلل العين وبربط جملة العين بالمحجر وتحفظ العضل المحرك لها ويستره عما يخالط العضل من الشحمة البيضاء وغيرها *

(اقول) وسنذكره في تكملة المباحث فهو مع العضل والشحمة ملتحمة به ووحده غشاء وهو يأتي من الجبهة الى اصل الجفن الاعلى فينفصل الى طاقين احدهما يأتي العين من عظم المحجر ويحيط بالعظم من داخل ومنفعته ما قد عرفتها *

واعلم ان تمام هذا الغشاء الذي يجلل العين اعنى الجزء الذى يجلل ما يبدو من الملتحمة انما هو ما يأتي اليها من الطاق الثاني من طاقي الجفنين وتتصل بالقرنية عند القوس على ما سنذكره وفي التذكرة انها جسم غضروفي ونباتها من الغشاء الصلب الذي فوق قحف الرأس تحت جلدة الرأس وغذاؤها من الطبقة الصلبة التي داخل العين لان بينهما عروقا ـ وقوم ذكروا ان غذاءها من الغشاء الذي نباتها منه وهي تلتحم بالقرنية فلذلك تسمى بالملتحمة *

(قال) صاحب المعالجات هي طبقة بيضاء عصبية تحيط بالعين كما يحيط الطوق بشيء يطوق به وشبهها بعض الاوائل بقوارة قوروسطها *

و منفعتها

ومنفعتها انها تربط العين وتشدها من خارج وتلين ما تحويه بدهانيتها *
القول في رطوباتها هي ثلاث ـ الزجاجية ـ و الجليدية والبيضية *
فالزجاجية رطوبة صافية مع قليل حمرة تشبه لزجاج الذائب تملأ تجويف الشبكية الى الجليدية وهي تحيط بمؤخرها بحيث تفرز دائرة منها هي اعظم الدوائر المتوهمة فيها والسطح الذي هو نهايتها المتصل بالجليدية ليس مثل جوهرها في العمق لطافة فان جوهرها في العمق كالجبن الرطب الذي انعقد بعض انعقاده ودون انعقاد الجليدية ووسطها يشبه ما يجمد من الدسم فوق الامراق *
(ومنفعتها) انها تغذى الجليدية وهي تغتذى من الشبكية على ماشرح ولولاها لكانت الجليدية تغتذى من الدم الصرف فيحمر لونها فترى الاشياء كلها الى الحمرة ما هو *
(قال) صاحب المعالجات فتغتذى الجليدية على طريق النشف والدفع بالرشح وعلى جهة الامتلاء وفي الشفاء وانما اخرت هذه الرطوبة عن الجليدية لانها من بعث الدماغ اليها بتوسط الشبكي فيجب ان تلي جهته *
(والجليدية) رطوبة بردية في غايه الصفاء غير متلونة ليسهل قبولها للالوان والآثار منغمسة في الزجاجية الى النصف عند الاتصال الاول من الاكليل جوهرها شبيه بالجبن الرطب لين عند الحس وهي مستديرة الشكل الا ان في مقدمها يسير تفرطح ولذلك سماها بعض العدسية وفي مؤخرها يسير استدقاق وهي في وسط العين واشرف اجزائها *
(قال) صاحب المعالجات ولها على رأى بقراط قشور كقشور البصل ينقشر

عنها حتى تفنى بفناء تلك القشور وعلى رأى ارخى جانس هى صمدة صلبة متلززة الاجزاء شبيهة بالجليد وعلى رأى جالينوس هى على صورة الجليد غير انه يتخللها شيء من الرطوبة كالغذاء لها واقعة فى جملة اجزائها حتى اذا احتاجت الى الغذاء اغتذت بها *

(اقول) لعل هذا النقل من كتاب آخر دون كتبه التى ذكرناها فليس فيها ماذكر - ثم قال اما شكلها فمستدير على رأي جالينوس وعلى رأى غيره فيها تفرطح يسير *

(اقول) لافرق ولاخلاف بين المذهبين فان جالينوس لم يرد بالاستدارة التامة كما يستبين من كلامه ظاهراً والتفرطح غير مناف لذلك وغير مناف لما بينه ابن الهيثم رحمه الله من وجوب كرية الجليدية على موازاة القرنية فانه يريد كرية الجزء من سطحها الذى يحوزه سطح مخروط الشعاع فقط *

ومنفعتها انها هى الآلة الاولى للابصار ويعلم ذلك من الماء النازل اذ عند نزوله يبطل البصر وعند القدح يعود *

وفي الطب الكبير - وانما جعلت صلبة القوام لتكون متماسكة والالكان ربما حدث فيها تدحرج فلم تكن تستقر الصور المنطبعة فيها بل تتموج فلا يمكن ادراكها على التحيصل انتهى كلامه وانما صار الجزء المحاذى منها ثقب العنبية غشائيا لتكون فى غاية الملاسة والصقال والبراقة والصفاء فيكون اصلح لقبول اشباح الاجسام وانطباعها واستدارتها لتكون ابعد عن التغير وتفرطحها ليحصل لصور المبصرات فيها مقدار صالح واستدقاقها من خلف ليحسن التقام العصبة لها وتنهدم فيها *

(قال) صاحب المعالجات ـ وقد اخطأ حنين بن اسحاق في العبارة عن الجليدية فقال انها متفرطحة منبسطة قليلا لتأخذ من اجزاء المبصرات اكثر لان الاشياء المنبسطة تلقى من الشيء الذى يواجهها اكثر مما يلقى الشيء الكرى وهذا محال لان الشيء المنبسط يلقى الشيء الذى يواجهه بالمسطح منه والمستدير يلقى ما يواجهه بجميع الجهات بما يواجهه وبجوانبه *

(قول) ان حمل كلام حنين على ان الاشياء المسطحة يكون الجزء من سطحها الذى يكون مواجها لسائر الاشياء اى يكون بين كل نقطة منه ونقطة من سائر الاشياء المحاذية لها خط مستقيم متوهم غير منقطع بكثيف اعظم من ذلك الجزء اذا كانت كرية الشكل مثلا الجزء من سطح الجليدية الذى يحوزه مخروط الشعاع ان كانت متفرطحة كان اعظم منه لو كانت الجليدية على مقدارها المعين كرة تامة كان الرد مقبولا واذا حمل على ان الاشياء التى فيها استدارة يسيرة وتكون سطوحها من كرات عظيمة تقبل من اضواء الاشياء التى يقابلها الضوء القوي فى جزء اعظم من الذى يقبل الضوء فيها الاشياء التى فيها استدارة شديدة فيكون حقا ولا يرد عليه شيء مما ذكروه ـ وهذه القضية انما تصححها التجربة والمشاهدة فان سطح الجسم اذا كان منبسطا بالمعنى المذكور وخصوصا ان كان الخطوط التى عليها ترد الاضواء اعمدة عليه فهو يقبل الوارد على غاية قوته وان كان من كرة صغيرة كان الضوء فى الوسط اقوى وقريبا من الذى على المنبسط وفي الاطراف اضعف لميل خطوط الاضواء على الاطراف واذ لم يكن فى الجليدية وهى على مقدارها الذى اقتضته الاسباب الطبيعية ان تكون كرة تامة منبسطة السطح تداركه لطف الخالق تعالى تفرطحها وحقيقة الحال فى تفرطحها هو

ان الامر لما اقتضى ان يكون الجزء من سطح الجليدية الذي يحوزه المخروط موازيا لسطح القرنية لما يتقرر بعد في المناظر وقريباً من الثقب لئلا يضعف الضوء عند نفوذها في طبقات العين الى الجليدية فيضعف عن ادراكها وكان مركز البصر غائراً في السمك بعيدا و لم يساعد عليه قدر الجليدية بل وكان من الواجب انقطاع جسم الجليدية دون الانتهاء الى مركزها لما يتقرر بعد ايضا في المناظر فوجب ان يكون مفرطحا ليتم الغرض من خلقة العين و تبع ذلك حصول الضوء على اجزاء الجزء المذكور متشابهاً وهو المراد من قولهم لتأخذ من اجزاء المبصرات اكثراي من اجزائها بحيث يحس بها ويميزها تميزا صحيحا لا ضعيفا مشتبهاً والاولى ان يحمل كلام الذي اقتدى بهم على الوجه الصحيح ما امكن *

(قال) الشيخ في الشفاء وقد فرطحت ليكون المتشبح منها اوفر مقداراً ويكون للصغار من المرئيات منه قسم بالغ يتشبح فيه *

والبيضية رطوبة لطيفة مشفة تشبه بياض البيض الذى يستعمل في مداواة وجع العين منبسطة على الجليدية مماوءة روحا وهي ارق قواماً و اصفى من الزجاجية واشد بياضا وتكون في الميت غبراء اللون وغذاؤها من الجليدية وفي التذكرة من العنبية ويوجد ذلك في كلام جالينوس ايضا فالحق انهما يتماوذن على ذلك وليس في شيء من هذه الرطوبات عرق اصلا *

ومنفعتها مع انها وجدت اضطراراً لانها فضل غذاء الجليدية ولذلك كانت صافية فان فضل الصافي صاف وجعلت من قدام لان الغاذى انما هو من داخل انها تندى الجليدية كيلا تجف بالحرارة الطبيعية من داخل و بحرارة الهواء من خارج فيسرع اليه الزرقة والشيخوخة التي هي نوع من العمى اوحالة

كما

كما يعرض حينما يستفرغ عند القدح ولترطب ايضا حمل العنبية ليكون بمنزلة الاسفنجة المبلولة لا لتغذ والعنبية و ليتدرج ايضا حمل الضوء على الجليدية وانما كانت ارق واصفى من الزجاجية ليكون اعون فى تأدية المبصرات الى الجليدية ـ قال صاحب المعالجات و من مذهب جالينوس ان هذه الرطوبة ربما سالت اوجفت ثم تمتاضها العين وتعود *

و ذكر العكبرى فى كتاب العين انه رأى رجلا سالت هذه الرطوبة منه بالقدح وكان من قبل ادعج فلما التزقت العنبية بالجليدية حدثت به زرقة ثم بعد مدة زالت تلك الزرقة وعادت العين الى شكلها واما المانيون فالحذاق منهم يحمدون القدح اذا سالت تلك الرطوبة ويقولون ان التي تعود تكون اصفى وارق *

(اقول) لما فرغ القرشي عن تقرير امر الرطوبات و منافعها على ما تقرر قال فهذه مذهبهم فى هذه الرطوبات مع تقريرنا له واما عندنا فان اشباح المرئيات ليست تقع على الرطوبة الجليدية فان الشبح انما يقع على جسم اذا لم يحل بينه وبين ذى الشبح جسم ملون و الجليدية مغطاة ومحجوبة من قدامها بجسم شديد السواد يشاهد امامها و لولاه لشوهدت الجليدية على لونها الذى هو بياض مع صفاء فذلك الشبح عندنا انما يقع على ذلك الجسم الذى يرى اسود وذلك الجسم هو الروح الذى يتأدى فيه الشبح الى امام القوة الباصرة ويسمى الروح المؤدى فلذلك الحاجة عندنا الى الرطوبات التى فى العين ليس ليقع الشبح على شيء منها بل ليكون حاصل العين كثير الرطوبة حتى يكون فى مزاجه قريبا من مزاج الدماغ فلذلك اذا حصلت الروح فيه لم يتغير عن مزاجه وهو فى الدماغ بل

يكون فيه كما هو فى الدماغ ولذلك اذا وقع عليه شبح ثم انقلب بذلك الشبح الى الدماغ بقى ذلك الشبح على حاله لاجل بقاء الروح على حاله ولا كذلك لو عرض لهذا الروح فى الدماغ تغير عن حاله وهو فى العين لكان الشبح الذى فيه يعرض له حينئذ تغير فكان الشئ يتخيل على خلاف ما رؤى فلذلك احتيج ان يكون حاصل العين مثل حاصل الدماغ فى كثرة الرطوبة خصوصاً وطبقات العين كلها مائلة الى اليبوسة فلذلك احتيج ان يكون فى داخل العين هذه الرطوبة الجليدية ولانها يغتذى فيجب ان يكون وراءها الزجاجية ولان لها فضلة فيجب ان يكون قدامها البيضية *

(اقول) ان الروح الذى ذكره لا لون له ولا ينبغى له ذلك فانه القابل للالوان فكيف يتصور فيه وخاصته السواد الذى هو اكثف الالوان واكسفها لها وانما السواد المدرك فى داخل الثقب العنبي هو لعدم ضوء يحس به من خارج فى داخل العنبية فهو كالمظلم بالنسبة الى سائر الابصار فلا حيلولة وقد يكون فى بعض العيون من الصفاء حتى لا نحس بظلمة اصلا ويشاهد بياض الجليدية هذا ـ ولم يتبين السبب فى ترك ما عليه الجمهور من كيفية الانطباع واختيار السبب على ما اختار كان من الواجب كذلك فاما الفائدة التى ذكرها للرطوبات فهى حاصلة ايضاً على المذهب المنصور فى الابصار ثم انه شرع بعد ذلك فى فائدة تفرطح الجليدية على المذهب المشهور وعلى مذهبه بذكر اشياء كلها اوهام قد تبين ذلك فى غير موضع فى ذلك الكتاب فلنعرض عنه *

(القول) فى الروح الباصرة ومنفعتها ـ الروح الذى فى هذه الرطوبات

انما

انما هي لافادة قوة عظيمة تعين في افعال العين لانها الحاملة للقوة الباصرة من الدماغ الى العين ويدل على وجودها وحضوصا في البيضية ان العين من الحي مملوءة متصدرة ومن الميت متقلصة منكمشة واذا شق الصفاق القرني في حالة الموت منه كان اول مايبد وهو الرطوبة البيضية في موضعها المذكور فاذا كان ذلك الفضاء في الحي مملوأ متصدراً وحالة الموت منكمشا ولم يسل فيه شيء فتبين ان الذي انتقص وانكمش العين بسببه هو روح وايضاً فان العين تنكمش اذا عرضت سدة في تجويف العصبة وايضا فان احدى العينين اذا غمضت اتسعت الاخرى وكأنها انفتحت واتسع ثقب العنبية منها لقوة ما يمد دها *

(القول) في الاكليل ويسمى قوس قزح وهي كدائرة يقطع الجليدية بنصفين احدهما من داخل والآخر من خارج وانما سمى قوسا لانه يحدث في ذلك الموضع ست دوائر مختلفة الالوان والسمك يلي بعضها بعضا فاشبهت القوس السحابية وحدوثها من اتصال طبقات العين بعضها ببعض وبالرطوبة الجليدية في ذلك الموضع وكذلك بالغشاء المجال للعين واما في غير هذا الموضع فتتميزة بعضها من بعض سوى الصلبية والمشيمية فانهما لا يتصلان اصلا وقد شبه بعضهم اطافة الطبقات واجتماعها على الجليدية عند الاكليل بنبات اوراق الوردة عن اصلها وما احسن هذا التشبيه وارقه والدائرة الاولى منها حيث يتصل الزجاجية بالجليدية والثانية حيث يلتحم الشبكية بها - والثالثة حيث تلتحم المشيمية بها - والرابعة حيث يلتحم الصلبة بها - واما الخامسة فتتصل بدائرة الصلبة من خارج وما تلف من اوتار العضل المحرك للعين - ويتلوها السادسة عن اتصال الملتحمة وهي بيضاء لكنها ليست في كل عين

على مثال واحد *

ومنفعته ان يكون رباطا لجميع طبقات العين واما القوس الحادثة فوجودها للضرورة لا للمنفعة *

(اقول) في اوردتها وشرايينها هي منحصرة فيما يأتي اليها من الدماغ مع المشيمية وهي كثيرة جدا فتنفذ وجميع اجزائها سوى الملتحمة فانها تغتذى من عروق تأتي اليها من الغشاء المجلل للقحف عند جالينوس ومن الصلبة عند بعض كما مر *

(القول) في اعصابها هي اثنان الاول هو الزوج الاول من الاعصاب الدماغية مبدؤهما من غوري البطنين المقدمين من الدماغ عند جوار الزائدتين الشبيهتين بحلمتي الثدي اللتين بهما الشم وهو عظيم مجوف وفي الشفاء انه صغير مجوف *

(اقول) والتوفيق بينهما انه في الاصل صغير فاذا انتهى الى المحجر صار عظيما انتهى و يتيامن النابت منهما يسارا ويتياسر النابت منهما يمينا ثم يلتقيان على تقاطع صليبي داخل القحف *

(قال) القرشي يريد انه كذلك في الرؤية لا في الحقيقة انتهى كلامه ثم ينفذ النابت يمينا الى الحدقة اليمنى في ثقب عظمها المحدق بها والاخرى الى اليسرى بخلاف ما توهمه بعض ان اليمنى تجيء الى اليسرى واليسرى الى اليمنى *

و في الطب الكبير و الذي يدل على صحة قول جالينوس انه لو كان منشأ العين اليمنى عصبة الجانب الايسر لكان اذا وقع الفالج في الجانب الايمن من الرأس وجب ان لا يظهر الخلل في العين اليمنى انتهى كلامه و هذا العصب لين الا انه كلما بعد عن الدماغ صلب خارجه فقط فاما داخله

فانه

فانه يبقى على لينه الى ان ينتهي الى الزجاجية فيعرض هناك و يتشنج ويصير شبيها بالشبكة احتواء لما فيها و هو اعظم عصب في البدن و اشرفه - قال الشيخ و اذا انحدرت العصبة و الاغشية التي يصحبها الى الحجاج اتسع طرف كل و احد منهما و امتلأ و انبسط انبساطا يحيط بالرطوبات التي في الحدقة *

(قال) القرشي المشهور ان هذا الاتساع بقدر الرطوبات التي في المقلة حتى تكون الطبقة الحادثة من جرم العصب مشتملة على الرطوبة الجليدية اشتمال الشبكة على الصيد وهذا لا يصح فان مقدار الرطوبات اصغر كثيرا من المقلة فلو كانت الطبقات منهما كما قالوه لزم ان تكون المقلة اصغر مما هي عليه و اصغر من نقرة العين فلم تكن ملتصقة بالعظم بل مبتوتة عنه و ليس كذلك بل الحق ان اتساع العصب مع الاغشية بقدر نقرة العين و تبقى الرطوبات في الوسط مائلة عن ثقب العصب النوري الى الجهة الموق الاكبر ولو كانت هذه الرطوبات مائلة لتجويف العصب النوري لكانت سادة له فكان يمتنع نفوذ الروح الى المقلة و من المقلة الى امام القوة الباصرة فكان الابصار متعذرا كما يتعذر بسدة اخرى تقع في هذا العصب *

و منفعته انه يأتي بالروح الباصرة الى العين و يحوي الرطوبات و يحرزها و انما صار تاجوفا ثين ليحمل من الروح التي هي مركب القوة الباصرة اكثر عن غير انقطاع اما الكثرة فلان الادراك البصري ينتهي الى نهاية العالم فاحتاج الى توفر من هذه القوة و احتيج لذلك لى توفر من الروح الحامل و اما من غير انقطاع فلئلا لا يقطع الابصار في الوسط

(اقول) هذا على مذهب الشعاع دون الانطباع انتهى وانما خلق عظيما لتتدارك عظمه ما حصل فيه من الضعف للتجويف وليناً ليكون سهل الانفعال عن المحسوس ــ وللتقاطع اربع منافع الاولى انه اذ اعرضت لاحدى العينين آفة توجهت الروح التي كانت تأتيها الى الاخرى وصارت اقوى مما كانت اولا ولذلك فان من ينظر الى شيء بفرد عين يكون ادق ادراكا لما في ذلك الشيء وقد ذكرنا ما يظهر عند ذلك من اتساع الحدقة لقوة النور وكثرته *

(اقول) في دقة هذا الادراك تدقيق يذكر اثناء الفصل السادس من هذه المقالة ان شاء الله تعالى *

واعترض القرشي على قول الشيخ في هذا الموضع ولذلك تصير كل واحدة من الحدقتين قوي الابصار اذا غمضت الاخرى وقال انما يكون كذلك اذا كان الضعف عارضاً بسبب قلة الروح فان الحاصل في كل من الحدقتين منه يكون حينئذ اقل مما ينبغي فاذا غمضت احداهما امكن للاخرى ان تأخذ من الروح قدر الحاجة لتعطله عن الحدقة الاخرى فيقوى الابصار لقوة الروح واذ الم يكن الضعف لذلك لم يلزم تقوى الابصار لان كلا من الحدقتين اما ان تأخذ من الروح قدر الحاجة في الابصار اولا وعلى الاول لم يحدث شيئا آخر وان تعطل عن الحدقة الاخرى وكذلك كان قوله ولهذا ما تزيد الثقبة العنبية اتساعاً اذا غمضت الاخرى انما يصح اذا كان ثقب تلك العنبية قد ضاق لاجل قلة الروح فاذا وجد روحا ازيد مما عنده لاجل تعطله عن الحدقة الاخرى عاد الى مقداره الطبيعي فاتسع عما كان قبل ذلك واما ان

هذا الاتساع يكون ازيد من المقدار الطبيعي فغير صحيح فان العين تستحيل ان تأخذ بالطبع من الروح مقدارا بعدها حتى يخرج ثقبها عن المقدار الطبيعي بل انما تأخذ لقدر حاجتها وان وجدت روحا كثيرة جدا *

(اقول) اما الاستدلال على قوة الابصار فصحيح واما الآخر ففيه نظر لان الشيخ لم يرد بقوله ولهذا ما تزيد الثقبة العنبية لان الحدقة تجذب الروح بل لان الطبيعة ترسل الروح المعطل الى الحدقة المفتوحة وذلك امر مشاهد في العيون الصحيحة القوية وبذلك يعتبر حال السدة التي تقع في العصبة من دون المشتركة *

(الثانية) ان يكون للعينين موضع اذا انتهت الصورتان الحاصلتان فيهما اليه اتحدتا فيه فادركت المبصر الواحد واحدا *

(قال) الشيخ في هذا الموضع - و لذلك يعرض للحول ان يروا الشيء الواحد شيئين عندما تزول احدى الحدقتين الى فوق والاخرى الى اسفل فتبطل به استقامة نفوذ المجرى الى التقاطع ويعرض قبل الحد المشترك حد لانكسار العصبة - واعترض القرشي فقال ذلك غير مسلم لان هذا الانكسار انما يلزم لو كان بعض اجزاء تلك العصبة التي بين العينين وموضع الالتقاء لازما لوضعه وانما يكون كذلك لو كان مربوطا بالاعضاء المجاورة فليس الامر كذلك *

(اقول) كيف لا يلزم والربط ضروري من وراء عظم الحجر الى مقدم الدماغ كما تقدم في التشريح الذي بينه ابن الهيثم ثم ان القرشي طول في تحقيق هذه المسئلة بما الاضراب عنه اولى *

(الثالثة) ان تستدغم كل عصبة في الاخرى وتستند اليها وتصير كأنهما ينبتان من قرب الحدقة *

(الرابعة) ان يصير هذا الجسم كالمبدء الثاني للنور واذا ابتدأ من الجسم الى البصر كان عند الوصول اليه اقوى مما كان يأتي اليه من ابعد البعيد *

(قال القرشي) ان لهذا الزوج من العصب خواص ليست لغيره احداها انه ينبت من اول مقدم الدماغ وانما كان كذلك لان الروح النافذ فيه يجب ان يكون من جنس جوهر البخار متوسطا بين طبقة الماء والهواء وانما كان كذلك لانه يحتاج ان ينطبع فيه اشباح المرئيات وذلك مما لا يتأتي في مثل جوهر الهواء ولذلك لا ترى اشباح الاشياء في الهواء الصافي بل في الهواء المائي وهو الكثير المائية ولذلك ترى الهالة وقوس قزح ونحو ذلك في هواء هو بتلك الصفة ولذلك كثيرا ما يعرض لراكب السفينة ان يرى خياله في هواء البحر وذلك لشدة مخالطة الاجزاء المائية التي تتصعد بالتبخر *

(اقول) قوله ولذلك لا يرى اشباح الاشياء * الى قوله كثير المائية يدل على انه يريد بالانطباع الذى ذكره قبل انطباع الصور في المرايا وذلك وهم وهمه طائفة جم فان الصور تنفذ في الروح شبه نفوذها في الاجسام المشفة المتشابهة الشفيف على ما تبين في موضعه من المناظر ثم ان كان مراده انطباع الصور في المرايا - فانما يراها بالانعكاس حينئذ والانعكاس يستلزم سطحا صقيلا وانعكاس الصورة على شكلها وترتيبها وعددها يستلزم ان تكون المرآة واحدة اذ لولا الصقال لامتنع الانعكاس ولولا الوحدة لامتنع ادراك الصورة واحدة بل تعددت الصور حسب تعدد المرآة الا اذا تعطل بعضها وعلى ما ذكره يكون الروح كالرش المبثوث في تجويف العصبة وتلك لا يمكن عنها انعكاس الصور بحيث يميزها الحس واذا ذاك فيدرك الحس لونا من غير شكل وكل ذلك محال بل الواجب على ما هو المحقق في الاصول

الاصول ان يكون الروح جسما متصلا متشابه الشفيف ينفذ فيه الصور من عند سطحه على الترتيب الحاصلة هي عليه فيه دون ان ينشأ ويتشتت الانعطاف بعد مجاورة سطحه اوانعكاس و ايضاً فقوله لا يرى اشباح الاشياء في الهواء الصافي اذا كان يعني الانعكاس ففيه نظر لان سطح جزء من الهواء اذا كان صقيلا فيوجد عنه الانعكاس كما يشاهد من ادراك الصور في المنعطف بانعكاس اوانعكاسين كما هو مبين في ذيل الكتاب اذ سطح الكرة المشفة و الهواء واحد عند ذلك واما ما ذكر من رؤية راكب السفينة خيالا له في هواء البحر و هو مذكور في الشفاء ايضاً فالظاهر انه وهم ممن اخبر به لانه انما يصح لو كان حال استقبال النير فاما ان كان حال الاستدبار فانما يكون ذلك ظل الشخص يظهر على الهواء الكثيف قليلا و يشبه الشبح من حيث جملة الشكل لا ترتيب الاجزاء و تخطيطها فليتحقق ذلك و لو كان كذلك لكان الهواء المائي منفصلا عن الهواء اللطيف بسطح صقيل ملتئم اوما في حكمه ولا يمكن ثباته على هيئة واحدة زمانا بل يستحيل من الاستواء الى التحديب والتقعير فيلزم تغير الصورة الى الصغر والكبر و الانتصاب و الانتكاس والتعدد فليعتبر هذه المعاني ومن يشاهد ذلك فيتضح له الحال*

(قال) وايضا يحتاج هذا الروح الى سرعة شديدة في الحركة حتى يمكن ان يؤدي الشبح الى امام القوة الباصرة في زمان غير محسوس و ذلك مما لا يتأتى في مثل جوهر الماء فلا بد وان يكون هذا الروح كالمتوسطة بين الماء والهواء وانما يكون كذلك اذا كان تولده في اول مقدم الدماغ و نفوذه في عصب في غاية ما يمكن من الرطوبة الممكنة للعصب فانما

يكون العصب كذلك اذا كان منشؤه من ارطب جرم الدماغ و هو ذلك الموضع *

(اقول) حركة الشبح من لدن سطح البصر الى امام القوه الباصرة لا تحتاج الى حركة الروح الحامل لها بل هي كحركة الضوء في الاجسام المشفة على ما تقرر في موضعه *

(قال) الخاصية الثانية ان هذا العصب ذو تجويف ظاهر وانما كان كذلك لان احساس القوة الباصرة انما يتم بانطباع شبح المرئي في الروح النافذ فيه و ذلك انما يكون في سطح له مساحة ظاهرة وذلك اذا كان الروح الذى فيه ينطبع في متسع من فوهه العصب الى امام القوة الباصرة بل الى الدماغ ليمكن اتصال الشبح الى الموضع الذي فيه قوة الخيال فلا بد و ان يكون مجوفا من اوله الى آخره و لا كذلك باقى الاعصاب لان النافذ من الاعصاب المدركة الى الدماغ في سائرها انما هو هيئة انفعال تلك الاعضاء و لا يحتاج حاملها الى مساحة يعتد بها فلذلك يكفي في نفوذ الروح الحاملة لذلك الانفعال المسام التى لا بد منها في الاعصاب *

(الخاصية الثالثة) ان هذا العصب مع كونه للحس فقط فانه ينفذ الى العضو الذى هو آلة على غير الاستقامة و انما كان كذلك لان الانسان ونحوه ينبغي ان يكون له عينان حتى اذا عرضت لاحديهما آفة قامت الاخرى مقامها وينبغي ان يكون بين موضعيهما بعد والا لكانت الآفة العارضة لاحديهما تعرض للاخرى غالباً واذ ذاك فلو ذهب هذا العصب على الاستقامة الى العينين لكان خروجهما اما من موضع و احد و القوة

الباصرة

الباصرة عند نشأهما او من موضعين وعلى الاول يلزم ضعف جرم الدماغ هناك اذ يكون في موضع واحد ثقب عظيم في جوهر الدماغ الى بطونه ولزم ايضاً ان يكون موضع القوة الباصرة بعيدا عن موضع ابتداء تشبح الروح بالمرئي فيكون الشبح بعرض الانمحاء والتغير قبل وصوله الى موضع القوة ولا كذلك اذا كانا ملتقيين في وسط تلك المسافة فان انطباق احدهما على الآخر موجب لثبات هيئته في الروح وان كان الثاني وهو ان يكون العصبتان نا شئتين من موضعين فاما ان يكون في كل قوة باصرة فيرى الشيء اثنين اولا يكون في واحدة منهما فلا يرى الشيء البتة اوفي احدهما دون الاخرى فتكون الاخرى معطلة *

(ولقائل) ان يقول لوكان الامر كذلك لكان الذى يسمع اثنين اوواحدا وتكون احدى الاذنين معطلة او كان الصوت متخيلا لامسموعا *

(وجوابه) ان الامر في السمع ليس كما في الابصار لان ادراك السمع هو من جنس ادراك اللمس وكما ان قوة اللمس متكثرة لانها في جميع الجلد وفي اكثر اللحم وفي الاغشية وغير ذلك ومعلوم ان هذه الاشياء ليست واحدة ولا التي فيها قوة واحدة بل كثيرة جدا فلذلك قوة السمع متكثرة بخلاف قوة البصر - وانما قلنا ان قوة السمع من جنس قوة اللمس لان ادراك قوة السمع انما هو ادراك التموج الحاصل في الهواء الراكد في داخل الاذن التابع لتموج الهواء الحامل للصوت وادرك هذا التموج هو بانفعال الحاسة عنه كما ينفعل حاسة اللمس عن الملموسات الحارة والباردة والخشنة ونحو ذلك والاولى لتحقيق هذا الكلام غير هذا الكتاب *

(اقول) والذى يحضرني فيه الآن هو ان البصر قد اختص من بين المشاعر

الظاهرة بانه يدرك في آن واحد عدة من مدركاته مختلفة بالجهات معاً وذلك يدل على انه يحس بالسموت التي يتوهم بين مركزه وبينها بذاته كما تقرر في المناظر فيحس بالصورة الوارة على تلك السموت لذلك والسمع لا يحس بصوتين معاً متميزين اذا كان الاستماع بفرد سامعة بل ممتزجين وكذلك الشم وانما يحس بصوتين متميزين واحداً بعد واحد فعلم ان سطح الاكثر للسمع والشم اما نقطة عند الحس غير منقسمة اوان لا يكون في طباع المميزة الاحساس باجزائه متميزة كما يحس به في البصر فادراك حاسة السمع لمدركها انما يكون بتكيف سطح الطبلة بكيفية الصوت فتتادى صورته النوعية الى الدماغ من دون تشخص بالسموت المتوهمة بين نقطة منه وبين اجزاء سطح الطبلة ثم ان السمع يدرك جهة الصوت بالمعرفة على ماشرحت في الابصار فانه اذا اذن الي صوت يرد من جهة وواجهته السامعة نحوها مواجهة تامة احس بصدقه واذا غير وضع تلك السامعة احس بتفاوت ما ويزداد ذلك الى ان يصير الوضع خلاف المواجهة وبتكرر هذا المعنى عليه بالاعتياد يحصل في الخيال صورة هيآت ادراكه بحسب اوضاع السامعة لجهته اذا احس بصوت وهيئة ادراكه ادرك بالمعرفة جهته لكن تعويله على المواجهة التامة ومما يدل على ذلك ان الانسان اذا كان في بيت وسد منافذه سوى واحد وحدث صوت خارج البيت من خلاف جهة المنفذ فانه يسمع من جهته وبالسامعة المواجهة ونظائر ذلك كثيرة وهذا المعنى اعني ورود الصورة المحسوسة نوعية من دون التشخص بالسموت في المشعرين الباقيين اظهر اذ ليس ثم سمت الورود واذ ذاك للصور الواردة على المشاعر الاربعة اختلاف بحسب اجزاء المشعر ولا يختلف اجزاء المشعر ولا يختلف حقائقها بارتسامها

في

في الايمن و الايسر ولا كذلك الواردة على البصر فانها تختلف بانها عند سهم الشعاع او مباثن اوقوي اوضعيف فيختلف مناظرها بحسب البصرين اذا كانت عند السهم في احدهما و مباثنا في الآخر على ماسيتضح في موضعه من المناظر فاقتضت الحكمة البالغة ان يكون للبصرين موضع مشترك عنده يقع الاحساس بالصورة واحدة اذا كانت شرائط الابصار على ماينبغي او اثنين اذا لم يكن كذلك اذ لم يمكن ذلك في مجرد سطح الآلة و ان لا يكون الموضع المشترك للبواقي في استغناء عنه فتبارك من اعطى كل شيء خلقه و وفاه مايستحقه *

(قال) و لقائل ان يقول يجوز ان تكون القوة الباصرة حينئذ في داخل الدماغ و مايرد من الشبحين ينطبق احدهما على الآخر في داخل الدماغ فتدركه القوة واحداً كما يقولونه في العصبة المشتركة - وجوابه ان هذا غير ممكن لان القوة التي تكون في داخل الدماغ انما تكون مدركة لما ادركته الحواس الظاهرة فقط فما لايدركه شيء من الحواس الظاهرة لايمكن ادراكه بقوة في داخل الدماغ البتة فاذن لابد ان تأخذها تان العصبتان المسافة على تأريب وتلتقيان في وسطها و يكون القوة هنالك *

(الخاصية الرابعة) ان هذا العصب لابد وان يكون كل واحد من فرديه مثقوبا في سطحه الذي يواجه به الآخر ثقبا ينفذ الى تجويفه و ذلك في موضع التقائهما حتى يتحد التجويف هناك *

(الخاصية الخامسة) ان هذا العصب لابد وان يكون مع غلظه قصير المسافة *

(اقول) وقد تكلم ابن قف المسيحي على هذا الزوج وخواصه وترقى الى

الكلام على كيفية الابصار وتفصيل ثلثة مذاهب مشهورة فيه احدها طريق الانطباع والآخر خروج الشعاع وهو طريقان احدهما خروج الاشعة المستقيمة من مركز البصر الى كل نقطة مبصرة والآخر استحالة الهواء عند انفتاح الاجفان واورد لكل وجوها من الدلائل ثم رد على الجميع *

(وقال) فهذه كلمات الفرق الثلاث ولم يصح شيء منها عندي وجارى - ١ في اثناء ذلك مع محمد بن زكريا على بعض كلامه الذي اوردناه قبل *

(واجاب) عن بعض ثم نقل طريقة الشيخ شهاب السهر وردى المقتول رحمه الله وما قال في المطارحات ثم نقل عن الامام فخر الدين رحمه الله ما ذكره في الملخص ناصراً لمذهب ارسطو ومؤولا لكلامه *

(فاقول) ان جميع ما ذكره من وجه صحيح فذلك مذكور بالفعل اوبالقوة القريبة في هذا الكتاب وماجاء من رد كلام فيه نظره فجوابه كذالك مذكور ها هنا فلذالك لم نورده مفصلا واما طريق الشيخ شهاب الدين رحمه الله فلسنا نفهم من الاشراق الحضوري الامعنى في غاية الابهام مساويا عندنا لتحصيل لمعنى لفظة الابصار وليس ذلك مما يفيد الطالب شيئا من كيفية الابصار اجمالا اوتفصيلا واما ما نقله عن الامام في تأويل كلام الحكيم فذلك هو الحق والمقدمة لتحقيق امر الابصار وتفصيله وهي ايضا مشروحة في الكتاب صدر المقالة الثانية واما التحقيق والتفصيل فهما حاصل المقالة الثانية من هذا الكتاب بعد تقديم سائر المقدمات في المقالة الاولى التي نحن فيها *

(والعصب الثاني) هو الزوج الثاني منها ومنشأه خلف منشأ الزوج الاول ومائلا عنه الى الوحشي ويخرج من ثقب في المحجر تحت الذي يخرج منه المجوفة

وهذا العصب اصغر من المجوفة و اصلب منها - وفى الشفاء وهذا الزوج غليظ جداً ليقا وم غلظه لينه الواجب لقربه من المبدأ فيقوى على التحريك انتهى ما فى الشفاء - فاذا دخل الثقب انقسم الى شعب وخالطت عضلات العين وفى الذخيرة انقسم الى ست شعب وخالط كل منها عضلة من عضلات الحركة و افادتها قوة الحركة و هذا الزوج غليظ جدا بالنسبة الى سائر اعصاب الحركة النابتة من الدماغ *

(ومنفعته) افادة عضلات العين قوة الحركة و انما جعل اغلظ عصبات الحركة ليقاوم غلظه لينه الواجب لقربه من المبدء و نباته من مقدم الدماغ فيقوى على التحريك *

(القول فى عضلاتها) ومنافعها هى تسع و ذلك لانه لما لم يكن العين تبصر من كل جانب كما ان الاذن تسمع من كل جانب جعل لها عضل يديرها مسافات بعيدة ويحركها حركات شتى ثم لم يقنع بذلك حتى جعل للعنق ناشرة عضل تحركه الى الجهات فيقابل بحركته ما يفوت العين مقابلته لحركتها ولما كانت تحرك الى اربع الجهات التى هى فوق واسفل والمأق واللحاظ بالارادة جعل لكل عضلة واطراف هذه العضلات ينتهى الى اربعة اوتار تتصل وتصير منها دائرة وتر واحد عريض ينتهى عند الاكليل - هذا فى منافع الاعضاء وفى علاج التشريح انها تتصل بالقرب من الاكليل من دون موضع اتصال الغشاء المجلل ولان العين تحتاج ان تحرك دوراً الى جهة جعلت لها عضلتان مؤربتان فى كل جفن من الاعلى والاسفل واحدة كلتاهما تبتدآن من جانب المأق و تنتهيان الى اللحاظ وتدوربها العين دورانا سهلا سريعا وتتصلان عن جنبي المأق الاصغر

اتصالاً ارفع موضعا من موضع الاتصالات الاربع المتقدمة اذ تلك تنتهي الى قرب الاكليل وهاتان تتصلان بالبعد منه قليلا وتوجد عضلة اخرى كبيرة تستدير على اصل العين وتشد العصبة اللينة و تحفظها عن الانهتاك عند الاهتزاز وقت السقطة والضربة و عن الجحوظ عند قوة التحديق وبعض معالجي التشريح يزعم ان هذه العضلة تنقسم الى عضلتين وعند بعضهم الى ثلاث لانهم رأوا اجرام العضلة في هذه العصبة قربت بعضها ببعض وقد تتصل ما بينها اغشية لفت عليها لتربطها الا انها لا تجتمع الى رأس واحد ولا مشاحة في وحدتها وكثرتها بعد ان نعلم ان منفعة الجميع واحدة وهي انها تشد العصبة و تشيلها الى فوق و التعويل على انها ثلاث وهذه العضلات التسع كلها متعلقة بعظم المحجر بربا طات من من جنس الاغشية *

(قال القرشي) حركة العين اما ان تكون مستقيمة اومستديرة والمستقيمة اما ان تكون الى جهة واحدة وتلك منحصرة في اليمين واليسار والفوق والتحت او الى جهتين منها فقط كاليمين والفوق واليمين والتحت وتكفي في جميع العضلات الاربع والمستديرة تكفي فيها المؤربتان فلذلك كفى امر حركاتها بالعضلات الست *

(القول في الاجفان) للجفن الاعلى طاقان غشائيان اعلاهما ينشأ من الغشاء المجلل للقحف وهو السمحاق يمتد من موضع الحاجب بقدر الحاجة الى طول الجفن ثم ينعطف ويعاد من باطن الى ان يتصل بطرف العضلة التي هي تمد الجفن كله الى فوق وسنذكرها وبالعضل المحدق بالعين وهناك رأس الجفن ثم يتباعد بعد ذلك عن الطاق الاعلى ويجلل به هذا العضل ويمد الى

موضع

موضع القوس و يتصل بالقرنى هنالك كما سبق ذكره وجعل حشو طى هذا الغشاء اجرام شحمة لزجة من جنس الاغشية اعدت لتليين الجفن وقد يصير معاوتران نشئا من عضلات الجفن واما الاسفل فطا قان ايضا وذلك ان الغشاء يمتد من عظم لو جنة صاعدا الى الشفر وسنذ كره ثم يرجع من هنالك فينطوى على نفسه ثم ينفرج بعد ذلك و يجلل العضل الى حد الاكليل فيتصل بالقرنية وليس فيه شىء من العضل وجعل فى موضع عظمه الغشاء القاعل لكل من الجفنين جوهرا صلب من جوهر الغشاء ممد ودعلى الغشاء المثقب وهو الشفر يسميه بعض الناس شبيها بالغضروف وبعض بالغضروف *

(القول) فى عضلات الجفن الاعلى ومنافعها - هى ثلاث الاولى عضلة تأتى وسط الجفن و رباطها من جنس الاغشية معلق بعظم الحجر من فوق وتحدر فى تضاعيف غشاءى الجفن ويتصل وترها وقد استدق طرفه بوسط الشفر *

(وفى القانون) وينبسط طرف وترها على الشفر فاذا تشنجت ارتفع الجفن انتهى والاخريان عضلتان اضيق من الاولى مدفو نتان - ١ - فى داخل الجفن مختفيتان لصغرهما تأتيان من طرفى المأقين تستدقان كلما تباعدتا عن الرباط و تفترشان الشفر الى الوسط ورباطاهما معلقان بعظم العين من اسفل الموقين بقرب زاويتى العين تجذبان الجفن الى اسفل جذبا متشابها فمتى حدث باحدهما آفة صار الجفن اعوج كالملتو ولذلك لم تجعل واحدة بل اثنتين *

(قال القرشى) وكل حيوان يبيض فانه يحرك جفنه الاسفل وكل حيوان

-١- ن - قريبتان *

يلذ فانه يحرك جفنه الاعلى - قال ابن قف المسيحي لم تهمل العناية الالٰهية امر هذا العضل الفاتح فلما كان تحريكه الجسم الى خلاف ما يقتضيه طبعه جعل عظيما بحيث انه يقارب في ذلك مجموع العضلتين المطبقتين له *
(منفعة الاجفان وما يحويه) لما كان جميع ما في العين في غاية الوقاية الا الصفاق القرني و كان معرضاً للآفات من القطع والرض جعل الجفن جنة للعين عند الاطباق فيمنع الاشياء التي يجاوز مقدارها قوة منع الاهداب وجعل اثنتين ليكون كالجلدة الواحدة عند حالة الاطباق دون الا تكون جلدة اصلا حالة الفتح و جعل متحركا ليعظم نفعه في دفع الاذى وما عدم بعض الحيوان الجفن فلان الطبقة الظاهرة من عيونها صلبة و من فوائده تغطية العين به ليجلب النوم و لم يجعل لحميا و الا كان اشد تعبو لا للآفات من القرني و لا عظميا و الا كانت حركاته عسرة وكان مؤذيا للقرنية بل جعل جوهره موافقا لجميع ذلك و انما صار الجفن الاعلى من الانسان يتحرك لئلا يدخل عينه ما نزل من رأسه من الاجسام الرطبة السيالة لان الانسان منتصب القامة فما ينزل من رأسه يتدحرج على ظهر جفنيه الى الاسفل و ايضا فان الحواس من الانسان مع ما يقيه عن المضار كما في سائر الحيوان فانها مصروفة الى خدمة العضل فاحتيج له ان تنفتح العين الى فوق ليقع الادراك للبصر حتى لفلك الثوابت والحيوانات الاخر لانها مكبوبة وكان الغذاء من قدامها صار الجفن الاسفل منها تحرك ليقع الادراك لما في قدامها ومنفعة الاشفار ان يعيد الجزء الذي انجذب عن انثنا الغشاء تماسكا وصلابة فلو كان الشفر لينا لكان الجزء المتصل به الوتر ينجذب وتبقى الاجزاء الاخر مسترخية وليصير مركز
الا

الا هداب لان مراكزها تحتاج الى صلابة لبيقى الشفر قائما منتصبا فلا يضطجع لضعف المغرس وانما جعل الاجفان تطرف دائما ليبقى على القرنية صفاؤها وذلك ان التطريف لها بمنزلة المصقلة يصقلها دائما ولا يدعها يغشاها صدأ من وسخ او غيره ولذلك احتيج اليه فى وقت اليقظه لان القرنية توجد عند ذلك مكشوفة ولو لم يطرف الاجفان لترطيب العين لامتنع الابصار والدليل على ذلك ان الانسان مهما ترك عينيه مفتوحتين من غير ان يطرف خرجت الدموع من آماقه وانما جعل الجفن الاسفل اصغر لانه لو جعل مثل الاعلى لم يبق منتصباً بل انسبل و انجذب الى اسفل ولم يتأت الاطباق المحكم *

وفى الطب الكبير انما جعل الجفن الاسفل اصغر لوجهين الاول ان من شأن الاعلى ان ينكشف عن العين ويسترها فيجب ان يكون ملبساً على اكثر من نصفها ينكشف بانفتاحه اكثر من نصفها فتم الابصار والثانى انه لو كان الاسفل اعظم مما هو لكانت الفضول المنحدرة من العين كالرمص و الدموع تجمع فيه ولا تسيل منه انتهى كلامه - والجفن الاسفل غير محتاج الى الحركة اذ الغرض يتأتى و يتم بحركة الاعلى وحده فيكمل به التغميض و التحديق والعناية مصروفة الى تقليل الآلات ما امكن اذا لم يخل اذ فى التكثير ما يقرف من الآفات ولما كان الجفن الاعلى اقرب الى منبت الاعصاب والعصب اذا سلك اليه لم يحتج الى انعطاف جعل هو متحركا دون الاسفل *

(قال القرشي) لو كان المتحرك هو السافل لكانت العضلة المشيلة له الى فوق اما ان تتصل بطرفيه او احدهما او الوسط وعلى الاول لا يلزم من رفعهما رفع

وسط الجفن لان ثقله الطبيعي مانع عنه فيبقى الموضع الذى الحاجة الى ستره اشد مكشوفا *

(وعلى الثالث) يلزم تستر الموضع الباصرة بالوتر النازل دائما ولا كذلك اذا كان المتحرك هو العالى وعلى الثانى ايضا لا يلزم من رفع الطرف رفع الوسط بالاولى *

(قال الشيخ فى القانون) وانه كان قد يمكن ان يكون الجفن الاعلى ساكناً والاسفل متحركا لكن عناية الصانع مصروفة الى تقريب الافعال من مباديها والى توجه الاسباب الى غاياتها على اعدل طريق واقوم منهاج والجفن الاعلى اقرب الى منبت الاعصاب والعصب اذا سلك اليه لم يحتج الى انعطاف وانقلاب ـ ورد عليه القرشى فقال ان عنى ها هنا بالاقوم ماهو اكثر استقامة فذلك ممنوع فان التعريج قد يكون اوفق وخصوصاً للاعصاب الدماغية المتحركة فانها لكونها متحركة تحتاج ان تكون صلبة وهى لينة لكونها دماغية فتحتاج الى تعريج مسلكها ليطول المسافة فيصلب ولو سلم له ذلك لم يفده لان المتحرك سواء كان الجفن العالى اوالسافل فلابد من عضل نحو السفل يحط الجفن وعضل من فوق يرفعه *

(اقول) الاستقامة اذا اخذت على الحقيقة فلا تقبل الشدة واذا اخذت بحيث يصح فيها الاشتداد فلا ينافى تعريج فان كل تعريج اقوم مما هو اشد منه واذن فيكون المراد ان العناية منصرفة الى توجه الاسباب على اقرب منهاج يوافق العناية واذا كان التعريج اوفق فهو الاقرب واذا سلم له ذلك فقد افاده اذ وافق لفظه مراده *

(قال فى الشفاء) والحيوان الذى جلده صلب لا يطبع جلده للطرف السريع

فلم

فلم يخلق له جفن بل خلق عينه صلبا واما ماله جلدلين نخلق عينه لينا يغطيه جفن وماكان يبيض فانه يطرف من جفنه الاسفل وما كان من ذوات الاربع فانه يغمض بالجفن الاسفل ويطرف بحجاب يجرى عليه لان جلده غليظ بسبب الشعر وخصوصا جلدة رأسه وسبب الطرف ان يدفع عن جلدة حدقة العين رطوبة ان سالت اوهواء ان اضربه وليس يطرف البياض من ذوات الاربع طرف الطير وان كان يغمض العينين لانه ليس يحتاج الى ان تكون في عينه رطوبة لطيفة لاجلها يري من بعيد حاجة الطير لان مدى طايه قريب ويقرب منه حال الطائر الارضي الذى لا يحلق كالتذرج-١ والدحاج واما السمك الجاسى الجلد فلاجفن له بل عينه الى الصلابة ولبعض السمك اجفان وليس يحتاج السمك الى التحديق الشديد ولا هدب يعتدبه فى الجفن الاعلى الا للانسان فان كان بغيره هدب ففي الجفن الاسفل وتحت الشفر وهذا لفرط العناية *

(القول فى الاهداب ومنافعها) الاهداب خلقت منتصبة ومستقيمة لتمنع الاجرام الصغار ان تقع فى العين عند انفتاحها كالقذى والبق ولذلك جعل حول العين كلها ولها ايضا زينة الحاجبين وكما كان الاولى لشعر الحاجبين ان تقع بعضها على بعض ليلقى ما يسيل من الجبهة اوالرأس قبل ان يفضى الى العين فينشفه كذلك اولى بالاهداب الا نتصاب لمنع القذى والبق واشباهها ان يتطاير الى العين وتقل ماينحدر اليها من الرأس فلذلك جعلت الاشفار صلبة غضروفية ولو كانت الاهداب العليا منقلبة الى ناحية الحاجبين والسفلى منسبلة الى الوجنتين بطلت المنفعة التي لها وجدت ولو كانت منعطفة الى ناحية العين لاضرت بالبصر ومنعت من النظر وكذلك لوجعلت

-١- كذا - ولعله الدراج - ح ☆

نباتها اكثر تقاربا مماهى عليه لاظلم بها البصر كما لو جعلت اكثر تباعداً لسقط
فى العين مايضر سقوطه ـ ولها من المنفعة انها تعدل الضوء لسوادها تعديلا *
و في الطب الكبير ـ هذه الشعور خلقت بحيث لاتنمو لكون منبتها غضروفيا
فلايكاد يظهر فيه النمو والمنفعة فيه انها لو طالت لنقلت على الاجفان مع ضعفها
(قال القرشي) ثم جعل هذا الجرم الغضر و فى مثقبا لانه لو كان مصمتا
لكان ما يحصل من الفضول بين الطاقين يحتبس بينهما ويضر بالجفن فلذلك
خلق مثقبا ولذلك يخرج من طرف الجفن الرمص ونحوه ولاجل صلابة
مغرس الاهداب ويبوسته قل جدا ماينفذ فى هذا الشعر من الرطوبة
فلذلك جميع الشعور يشيب فى الكبر الاهذه الاهداب لان بياضها شديد
الاضرار بالبصر *
(تكملة هذه المباحث) وهى مسائل ـ الاولى ان اللحم العصبي الذى فى المآق
قد جعل غطاء وصماما للثقب الذى بين العين والانف الذى منفعته اولا ان
يمر فيه العصب الذى يغطى الغشاء المستبطن للانف ـ وثانيا ان يجرى فيها
فضول العين الى المنخرين و لذلك قد تخرج الادوية التى يجعل في العين
مع المخاط وربما خرجت مع البصاق ايضا بالتنحنح لان هذا المجرى متصل
بالثقب الذي ينفذ من الانف الى الفم ولولا هذه اللحمة كانت الفضول
الرطبة التي تنحدر من الدماغ الى العين فى الثقب الذى ينفذ فيه شعبة
الزوج الثانى من العصب يسيل من العين دائما كما يعرض فى مرض السيلان
والرشح او عند ما ينحل هذه اللحمة لادوية حادة عواج بها العين فهذه
اللحمة تنعها وتردها الى ناحية المنخرين واما اللحاظ فلما لم يكن فيه ثقب
لم يحتج الى مثل هذا اللحم *

(الثانية) قد توجد ثقوب اخرى صغار على غير نظام يكون بها اتحاد العروق التي في العين و اتصالها بها *

(اقول) والظاهر انها توجد في المحجر *

(الثالثة) و في الاجفان بقرب المآق ثقوب دقاق نافذة الى المنخرين شأنها ان تستجلب رطوبة لطيفة بها تسهل حركة الاجفان و لولاها لكانت الاجفان تجف و تصلب فيعسر انثناؤها و يضعف حركتها كما اذا افرطت اضطربت قصبتها *

(الرابعة) ان في العين فيما بين عضلاتها من داخل غدتين احداهما من فوق و الاخرى من اسفل ينبت من بينهما جرم مطاول اجوف شبيه بجرم العرق اذا خلا من الدم شأنهما ان تسكبا الى الجرم المفروش على عضلات العين من فضلهما مقدار كل ما يمكن ان يدخل فيه شعرة خنزير رطوبة لزجة لزوجة يسيرة بمنزلة مائية البيض لتكون حركتها بسهولة كما يسكب الغدتان اللتان في اصل اللسان الرشح الى الفم *

(الخامسة) الانسان وحده من بين سائر الحيوانات يؤذى عينه الدخان وعلته ان حدقته الطف فتتأثر بالدخان اليابس اشد فاذا انقبضت انعصرت وسال الدمع *

(السادسة) من اغتم بكى لان الغم تنقبض معه الروح و الحار الغريزى الى عمق البدن فاذا انقبض عصر شيئا من الرطوبات المحصورة وبخر بخارات كثيرة فرقاها الى الدماغ فيحدث عما انحدرت منها الى العين الدمع *

(السابعة) الدموع التي تسيل من العين عند البكاء حارة وعند الرمد باردة والسبب ان تلك فضلة مهضومة وهذه غير مهضومة وغير المنهضم بارد بدليل

ان العرق البارد فى الامراض الحارة علامة عدم النضج و هذه المسائل الثلث من الطب الكبير *

وذكر فى كتاب ثمار -١- المسائل الطبية والفلسفية ان العلة فى حدوث الدمعة عند السرور والحزن هى ان الذين يحزنون تتكاثف مسام جلدة عيونهم فتنعصر الرطوبة منها و اما الذين يسرون فبالضد من ذلك لان الرطوبة تبرز منهم لتخلخل مسامهم وقوم يضيق مسام عيونهم لا تبرز منهم الدمع لا فى الهم ولا في الفرح *

(تذنيب) الوان العنبية اربعة الكحل والزرقة والشهلة والشعلة والشهلة اميل الى الكحل والشعلة الى الزرقة ـ اما اسباب الكحل فسبعة نقصان الروح الباصرة وكدورته وصغر الرطوبة الجليدية و غؤورها وكثرة الرطوبة البيضية و كدورتها وشدة سواد العنبية فان الاربعة الاول توجب قلة اشراق النور على الطبقات و الثلاثة الاخيرة تستر تشعشع الجليدية و اما اسباب الزرقة فسبعة هى اضداد الاولى اعنى كثرة الروح وصفاءها وعظم الجليدية وجحوظها ونقصان البيضية وصفاءها و قلة سواد العنبية ـ و اما اسباب الآخرين فالتئام بعض اسباب الكحل مع بعض اسباب الزرقة فان غلب اسباب الزرقة كانت شعلة والاشهلة واللون الاشعل يدل على ان الروح الباصرة اكثر صفاء *

(تتمة) وهى مسائل الاولى قد يكون الاكحل اقوى بصراً من الازرق وذلك اذا كان الكحل بسبب لون الطبقة فقط لان السواد يجمع البصر ويقويه *

(الثانية) ان الزرقة اذا كانت بسبب قلة البيضية فان صاحبها يكون ابصر بالليل

-١- ن - ثمار المسائل *

وفى

وفى الظلمة منه فى النهار لان الضوء القوي يرد الى الجليدية غير منكسر فيقهرها والكحل اذا كان لكثرة البيضية فالامر بالعكس *

(الثالثة) الاكثر ان الانسان والخيل اذا كان فى غاية البياض كان ازرق العين لان لون البدن اذا مال الى البياض منهاجاً استتبع لون العنبية ايضا *

(الرابعة) ان اهل البلاد الجنوبية يكونون سود الاحداق واهل الشمال زرقا لان فى بلاد الشمال تكمن الحارة فتصفو الروح وفي الجنوب يكمن البرد فتتكدر الروح ويعين على ذلك ميل لون الشماليين الى البياض وبالعكس للجنوب *

(الخامسة) قيل ان العين الكحلاء اسرع رمداً من الزرقاء لان الزرقاء اقوى والكحلاء اضعف ـ ومسائل التتمة كلها من الطب الكبير وقد وجدت فى الشفاء فصلا فى المعانى المذكورة فاوردته على وجهه *

(قال الشيخ) ان الزرقة تعرض اما بسبب فى الطبقات واما بسبب في الرطوبات والسبب فى الرطوبات انها ان كانت صافية وقريبة الوضع الى خارج وكانت الجليدية كثيرة المقدار والبيضية معتدلة المقدار اوقليلته كانت العين زرقاء بسببها ان لم تكن من الطبقة منازعة وان كانت كدرة والجليدية قليلة والبيضية كثيرة يظلم كاظلام الماء الغمر وان كانت الجليدية غائرة كانت العين بسببها كحلاء واما الذى بسبب الطبقة فان الطبقة العنبية ان كانت سوداء صيرت العين كحلاء وان كانت زرقاء صيرت العين زرقاء والعنبية تصير زرقاء اما لعدم النضج مثل النبات فانه اول ماينبت لايكون ظاهر الصبغ بل يكون الى البياض ثم انه مع النضج يخضر واما لتحلل الرطوبة التى يتبعها الصبغ اذا كانت نضيجة جدا مثل النبات فانه عند ما تحال رطوبته

تأخذ تبيض و المرضى تشهل اعينهم و كذلك المشايخ لهذا السبب فان المشايخ تكثر فيهم الرطوبة الغريبة وتحلل الغريزية فالزرقة منها طبيعية و منها عارضة و الشهلة تحدث من اجتماع اسباب الكحلة و اسباب الزرقة فيركب منها شيء بين الكحلة والزرقة وهو الشهلة ولو كانت الشهلة للنار على ماظنه انباذقليس - ١ - لكانت العين الزرقاء مصفرة لفقد انها المائية التي هي آلة البصر والكحلة تقصر عن الزرقة في الابصار اذا لم تكن الزرقة لآفة والسبب فيه ان الكحل الذي يكون بسبب سواد العنبية يمنع نفوذ الالوان بمضادته للاشفاف وكذلك الذي يكون لكدورة الرطوبة وكذلك ان كان السبب لكثرة الكدورة فانها اذا كانت كثيرة ايضا لم يجب الى حركة التحديق والخروج الى قدام اجابة يعتد بها واذا كانت العين زرقاء بسبب قلة الرطوبة البيضية كانت ابصر بالليل وفي الظلمة منها بالنهار لما يعرض من عنف تحريك الضوء للمادة القليلة فتشغلها عن التبيين فان مثل هذه الحركة تعجز عن تبيين الاشياء كما تعجز عن تبيين ما في الظلمة بعد الضوء واما الكحلاء بسبب كثرة الرطوبة فيكون بصرها بالليل اقل بسبب ان ذلك يحتاج الى تحديق وتحريك للمادة الى خارج والمادة الكثيرة تكون اعصى من القليلة والانسان اشد الحيوان اختلافا في الوان العين وقد يكون في الخيل ايضا ازرق واخيف *

(واعلم) ان حدة البصر على وجهين احدهما القوة على ادراك البعيد والثاني القوة على شدة تفصيل المحسوس وربما اختلفا والحدة الاولى سببها غؤور الرطوبة حتى يكون اليماسيل ضيق لا يحيرها قرب اشراق الضوء على جهاتها

(١) ن — انبدقليس — هو طبيب مشهور من قدماء اليونانيين — ك *

كلها

كلها بل انما يأتي اليها المبصر بحا ذاة مظبوطة مقدرة محصورة فتكون سائر الاجزاء من العين غير منفعلة ولا متشوشة واذا تحركت الى جهة المحسوس كأنها تندفع من مكانها الى التحديق لم يضربها الحركة الى مدهشة الضوء بل بقي بعد ذلك لها غورما *

(واعلم) ان العين عند التحديق تتحرك حركة نحو خارج شوقا طبيعيا الى الاقتراب من المدرك والاستكمال بالفعل الخاص فان برزت الى قرب الهواء لقصر المسافة وقعت فى مدهشة والعين الجاحظة قليلة التبيين لما بعد عنها لذلك واما سبب التفصيل فهو صفاء الرطوبة ورقتها حتى ينتقش نقشا جيدا وهكذا حال السمع والشم فان ادراك البعيد غير جودة الادراك بالتفصيل والسبب فيه واحد وكذلك ما كان من نوع واحد خيشومه اطول كان ادراكه للرائحة اشد وان بعدت كالكلاب السلوقية ـ اقول ويشبه ما ذكره الشيخ فى سبب ادراك البعيد ما يحقق بعد فى ادراك الكواكب من قعر الآبار نهارا *

(القول في تركيب جملة العين) كل من العصبتين المجوفتين الواردتين من الدماغ على مافصل قبل وتتدد عليها غشاء الدماغ الغليظ والرقيق الى ان يدخل ثقب المحجر *

(قال صاحب المعالجات) وكل عصبة تخرج من الدماغ الى مقدم البدن والى العينين والى الاذنين فهو بجال بهذين الغشائين انتهى كلامه ـ فاذا دخلت تفرشت الصلبة كالحال فى تفرشها داخل القحف ثم تتفرش فوقها المشيمة وفوقها الشبكية ويصير الجميع كثلاثة اقماع موضوعة بعضها فى بعض رؤوسها الى قدام واذنابها الى خلف وفى داخلها الرطوبة الزجاجية تحيط بنصف الجليدية واما مهما

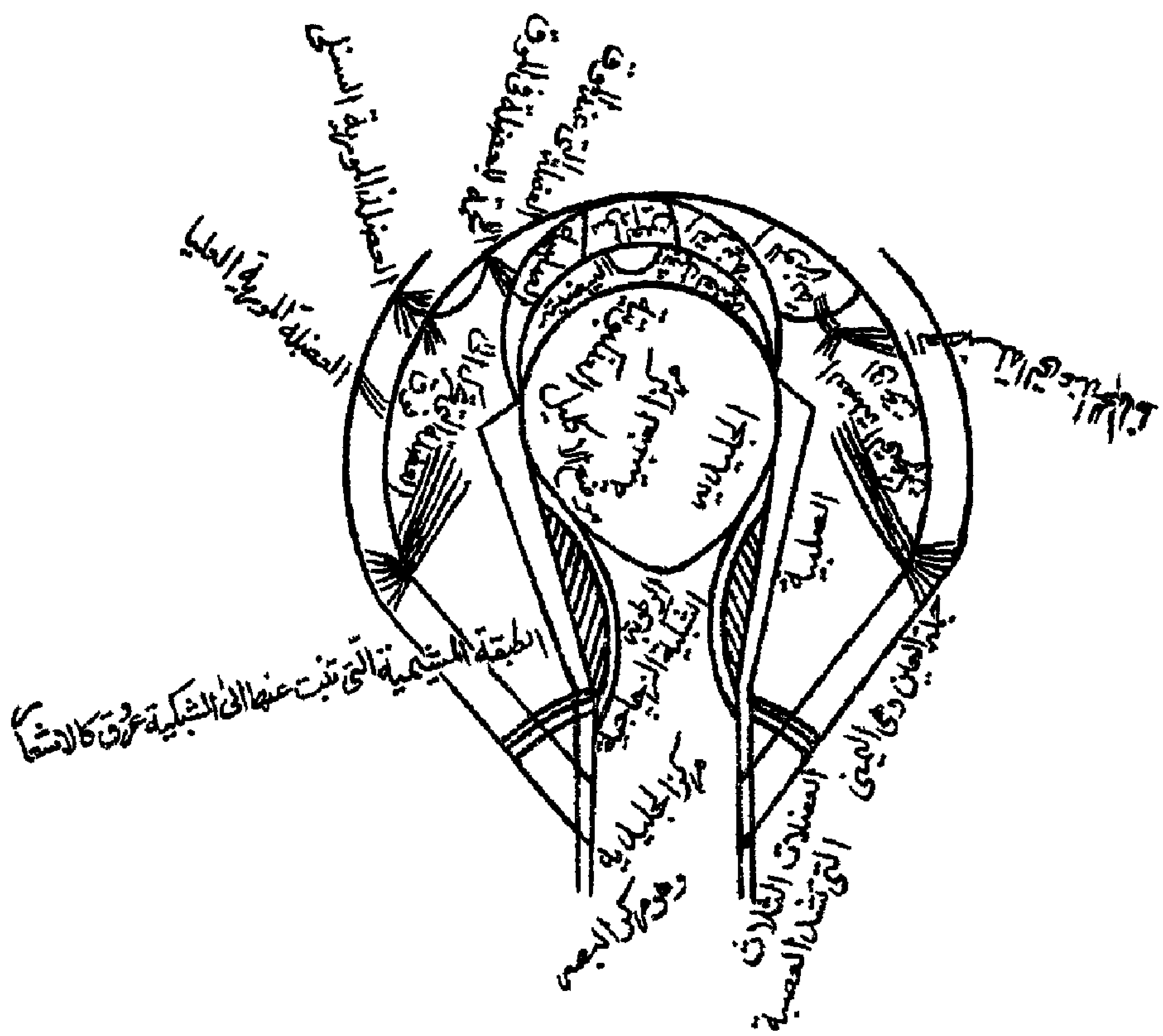
الرطوبة البيضية فتصير الرطوبات الثلث كأنها جسم واحد وانما تفترق في القوام واللون وتشتمل الشبكية على الزجاجية والجليدية وتبقى عند الجليدية ثم تنشأ من المشيمة بعد انتهائها عند الاكليل والتحامها بالجليدية العنبية وتنشأ من الصلبة كذلك القرنية فتصير القرنية والعنبية والعنكبوتية كثلث فنجانات موضوعة بعضها في بعض رؤوسها الى رؤوس تلك الاقاع متصلة كل من الثانية مع واحدة من الاولى دائرة ثم يحيط بالجملة العضلات التسع مع ما يخالطها من شعب عصب الحركة المذكورة و يحتشي بالشحمة الصلبة البيضاء ثم ترتبط هذه الجملة بالغشاء المغشى على القحف من خارج بان ادير بالعين من جميع الجهات اما من جهة ما يتصل بالعظم فيما ينزل اليها من اعلى الحاجب و ينعطف على مقعر العظم واما من جهة ما يظهر من بياض العين فيما ينبسط عليها من الطاق الداخل من الجفنين الى ان ينتهى من جميع الجوانب الى القوس و تصير جملة العين ملتحمة بعظم المحجر من خارج برباطات غشائية في جميع الموضع الغائر الى ان يأتى اصل الجفنين *

(قال صاحب المعالجات) ان موضع العين اذا حققته صنوبري الشكل مؤلف من خمسة عظام منها عظمان متصلان بالحاجبين وثلاثة عظام تتصل بعظام الوجنة وصفحة الانف *

(القول في تركيب الجفنين) اما الاعلى فجلد ثم احد طاقي الغشاء ثم العضلة المحركة الى فوق ثم الاخريان المحركتان الى اسفل و يحتشى بالجرم الشحمى المذكور و ينتهى من داخل الى الغضروف الذي في موضع الشفر ثم الطاق الآخر واما الاسفل فمن طاقى الغشاء الملبس على عظم الوجنة

و الغشاء

الشكل ٦


العضلة الموربة العليا
العضلة الموربة السفلى
الطبقة المشيمية التي تنبت عنها الى الشبكية عروق كالاشعا
الجليدية
العنبية
جلدة العين وهي البيضى
العضلات الثلاث التي تشمل العصبة
مركز الجليدية وهو مركز العصى
الرطوبة الشبكية الزجاجية

والغشاء الشحمي المدسوس فيه والغضروف في موضع الشفر *

(القول في منافع سائر ماجعل لها) انما جعلت في موضعها الخاص بها لتكون محروسة فيما بين اعضاء تصونها ومن قدام لان اعمال جوارح المرء ونهضاته جميعا من قدام وزوجا ليتعاونا على الاحساس ولئلا تبطل الحاسة ببطلان احدهما ومتقاربتين ليقرب مخروطا هما فتصيرا كالمرآة الواحدة والحيوانات البهم احتاجت الى ادراك ما يلي الجانبين ايضا فرقتا والانسان كفى امر جانبيه بعقله وجعلت كرية ليكون الجزء الظاهر من ثقب العين لاكثر من جهة واحدة *

(تنبيه) من اوجب للقفاء عينا فقد اخطأ لانه ليس يمكن ان ينبت من مؤخر الدماغ عصب لين يخدم العين في ابصارها لان الحواس بانفعالها تدرك وذلك انما يتأتى بلين العصب ولا يمكن ان يتأتى اليها من مقدم الدماغ والا كان معرضا للانهتاك لبعد المسافة فسبحان من وفى كلا بحكمته ما يبلغ به غاية ماخلق له في اعدل صورة واحسنها واحرز خلقة عن الآفات واحصنها وهذه صورة العين بحسب مايمكن تصويرها على السطح (الشكل - ٦ -) *

قال ابن الهيثم رحمه الله *

الفصل السادس في كيفية الابصار ستة وعشرون مقصدا

(أ) قد تبين فيما تقدم ان ضوء الاجسام المضيئة يصدر الى كل جهة تقابلها فاذا قابلت البصر وردت الاضواء الى سطح البصر وقد علم ان من خاصية الضوء تأثيره في البصر فاخلق ان يكون ادراكه للاضواء بما يرد منها اليه وتبين ايضا ان صورة لون الاجسام تصحب الضوء ابدا ممازجة له فاخلق ان يكون ادراك البصر للون بالصورة الواردة منه اليه ممازجة للضوء *

المقصد الثاني (ب) ثم ان طبقات البصر المسامتة لمقدمه مشفة مماسة واولها اعني القرنية مماسة للهواء الذى فيه صورة الضوء واللون ومن طبيعة الاجسام المشفة قبول صور الضوء واللون وتأديتها اياهما الى ما يقابلها فصورة الضوء واللون تنفذ فى طبقات البصر من ثقب العنبية الى الجليدية فاخلق ان تكون طبقاته انما كانت مشفة لتنفذ فيها صورة الضوء واللون الواردة اليها فالبصر يحس بالضوء واللون اللذين في سطح المبصر من الصورة الممتزجة الواردة اليه وهذا هو الوجه الذى عليه استقر رأى اصحاب الطبيعة فى كيفية الابصار *

المقصد الثالث (ج) فنقول الآن ان كيفية الابصار لا يصح ان تكون بهذه الصفة لئلا تنتقض وتبطل ان لم يتصف بها غيرها وذلك ان صورة الاضواء والالوان جميعا ترد الى البصر وقد يقابل البصر الواحد فى الوقت الواحد مبصرات كثيرة مختلفة الالوان والاضواء بينه وبينها سموت مستقيمة غير منقطعة بكثيف فيجب ورود صورها جميعا الى البصر فتكون صور كل منها حاصلة في جميع البصر في وقت واحد فيحصل فى البصر صورة ممتزجة من الوان مختلفة واضواء كذلك فان احس البصر بالصورة الممتزجة فهو يحس بلون وضوء مخالفين للون كل منها ولا تتميز تلك المبصرات منفردة وان احس بواحدة منها ادركها دون الباقية وان لم يحس بواحدة منها فلا يحس بشيء منها لكنه يحس بجميعها ويدركها متميزة وايضا فان المبصر الواحد قد يكون فيه الوان مختلفة وتخطيط وترتيب ويصدر الضوء واللون من جميع اجزائه في جميع السموت المستقيمة التي يصح ان تمتد عليها فى الهواء المتصل به

فان

فان وردت صورها الى جميع سطح البصر ثم احس بها ادركها ممتزجة الالوان والترتيب وان لم يدرك شيئاً منها فلا يحس بها وان ادرك بعضها دون بعض وقع الترجيح من غير مرجح والجميع خلف واذا كان كذلك فكيفية الابصار اما ان تكون بصفة اخرى غيرها او بصفة تلك بعضها فلننظر الآن هل يمكن ان تضاف الى هذه الصفة شرط او شروط تتميز بها الوان المبصرات وتترتب بها اجزاؤها عند البصر وتكون موافقة للوجود *

(فنقول) ان البصر اذا قابل مبصراً فان صورة ضوئه ولونه ترد من كل نقطة منه الى جميع سطح البصر فان احس بتلك الصورة من جميع سطحه لا يبقى التميز كما مر وان احس بنقطة معينة من سطحه دون سائر النقاط ترتبت له الاجزاء وتميزت الالوان والتخطيطات وذلك انه اذا ادرك صورة نقطة من نقطة معينة من سطحه وادرك صورة نقطة اخرى من اخرى وعلى ذلك الى ان يدرك صور جميع نقاط المبصرات المقابلة له من جميع نقاط سطحه فلا يقع اشتباه فلننظر الآن في امكان هذا المعنى وصحة موافقته في الوجود فنقول ان الابصار انما يكون بالجليدية كان الابصار لورود صور الاضواء اولغيره وليس يكون الابصار بطبقة غيرها وانما سائر الطبقات آلات لها وذلك لانه ان لحق الجليدية آفة مع سلامة الطبقات بطل الابصار وان لحق بقية الطبقات آفة مع بقاء الشفيف الذي فيها او بقاء بعضه ومع سلامة الجليدية لم يبطل الابصار وايضاً فانه ان حصل في ثقب العنبية سدة وبطل شفيف الرطوبة التي فيها بطل الابصار مع سلامة القرنية واذا زالت السدة عاد الابصار وكذا ان حصل في داخل البيضية

جزؤ غليظ غير مشف وكان في وجه الجليدية متوسطا بينه و بين ثقب العنبية بطل الابصار واذا زال عاد وصناعة الطب تشهد بجميع ذلك و بطلان الاحساس عند انقطاع السمت المستقيم الذي بين الجليدية وسطح البصر يدل على ان الاحساس بالجليدية ليس يكون الا من تلك السموت - فنقول ان كان الاحساس بصورة الضوء و اللون للصورة الواردة الى البصر و الاحساس بالجليدية فليس يحس البصر بالصورة الا بعد ان تجاوز عن سطح البصر و تصل الى الجليدية و نفوذ الصورة في شفيف طبقات البصر انما يكون بعد حصولها عند سطح البصر على سموت مستقيمة كما تبين وسيتبين عند كلامنا في الانعطاف بيانا أتم فالصورة لاتحس بها الا اذا وصلت الى الجليدية وتبين ان ادراك الصورة على ماهي عليه غير ممكن الا اذا كان ادراك نقاط المبصر المتميزة من نقاط من سطح البصر متميزة كل نقطة منه يدرك من نقطة تختص بها فالجليدية لاتحس بالمبصر الا كذلك فصورة كل نقطة من سطح المبصر ترد الى جميع سطح البصر و تنفذ في طبقاته و تنتهى الى الجليدية لكن الجليدية انما تدركها من النافذة اليها من نقطة واحدة من سطح البصر فقط الى نقطة واحدة من سطحها ولا تدرك تلك النقطة من بقية الصور الواردة الى سطحها من ثقبة سطح البصر و ليس يتم الابصار ان كان بطريق الورود الا على هذه الصفة فنقطة واحدة من نقاط سطح البصر تتميز عن سائر النقاط و خط واحد من الخطوط التي عليها ترد الصورة تتميز عن بقية الخطوط الخاصة من اجلها يصح ان تدرك الجليدية الصورة من ذلك السمت و لاتدركها من غيره و اذا حققت بالاستقراء

والاعتبار

و الاعتبار كيفية امتداد الاضواء فى الاجسام المشفة و جدت على سموت مستقيمة في كل جسم مشف فاذا صادفت جسما مخالف الشفيف بشفيف الذى هى فيه مالت عن الاستقامة التى كانت عليها تمتد عند سطح المخالف ثم نفذت فيه ايضا على سموت مستقيمة الا اذا كانت السموت الاولى اعمدة على سطح المخالف فمنذ ذلك لاتميل فى نفوذها عن تلك الاستقامة ان لم تكن اعمدة تميل و تنفذ على سموت مستقيمة لكنها لاتكون اعمدة ايضا و يتبين هذا المعنى فى مباحث الانعطاف و اذا كان كذلك فصور الاضواء الواردة الى سطح البصر ليس ينفذ منها شىء فيه على استقامتها الاما كانت سموت امتداداتها اعمدة على سطح البصر دون المائلة عليه لان كل نقطة من سطح المبصر فان الخط الذى يردمنها عموداً على سطح البصر لايكون الا واحداً و ذلك الخط اذا نفذ فى طبقاته كان ايضا عموداً على السطح و اصلا الى المركز وسائر الخطوط الواردة من سائر النقاط الى تلك النقطة من سطح البصر مائلة واذا نفذت مالت جميعها عن استقامتها و لايكون و احد منها بعد النفوذ عموداً على السطح و لا واصلا الى المركز وكل نقطة من سطح البصر ترد اليها فى وقت واحد صور جميع النقاط التى فى سطوح جميع المبصرات المضيئة المقابلة لهالكن العمود منها لايكون الا واحداً و كذا كل نقطة من سطح الجليدية تخرج منها خطوط غير متناهية الى سطح البصر لكن العمود منها لايكون الا واحداً وقد تحقق ان ادراك الصورة لايمكن ان يكون الامن التى ترد على سمت واحد بعينه الى نقطة بعينها من سطح البصر ثم الى نقطة بعينها من الجليدية وليس واحد من السموت الانعطافية اولى بان يتعين للادراك من غيرها وصورة النقطة

الواحدة الواردة بالانعطاف غير محصورة و الواردة بالاستقامة و احدة بعينها وايضا ان كان مركز سطح البصر ومركز سطح الجليدية واحدا فان العمود الذى يقوم على سطح البصر هو عمود على سطح الجليدية فالصورة التي ترد على العمود تتميز عن سائر الصور بامرين الاول انها ترد على خط مستقيم الى الجليدية دون سائرها فانها ترد على خطين لمكان الانعطاف و الثاني ان هذا الخط كما هو عمود على سطح البصر فانه عمود على سطح الجليدية وان الخطوط الباقية مائلة على سطح الجليدية وتأثير الاضواء التي ترد على الاعمدة اقوى فاخلق بان تكون الجليدية انما تحس من كل نقطة منها بالصورة التي ترد اليها على العمود دون ما ترد على سائر الخطوط*

الفصل الرابع

(د) و اذا كان مركز سطح البصر و سطح الجليدية و احداً فان جميع الاعمدة التي تقوم على السطحين تلتقى عند المركز المشترك و تكون اقطار السطوح طبقات البصر و يكون كل من الاعمدة يلقى سطح القرنية على نقطة و سطح الجليدية على نقطة ولا يخرج من احدى النقطتين الى سطح الطبقة الاخرى عمود سوى ذلك فتكون الصورة التي ترد من كل نقطة من سطح المبصر على العمود تلقى سطح البصر على نقطة فقط وسطح الجليدية على نقطة فقط و لا تلقاهما ابدا صورة نقطة اخرى من التي ترد على الاعمدة الاخرى *

الفصل الخامس

(ه) و ايضا فانه قد تبين ان صورة الضوء و اللون تمتد من كل نقطة الى كل نقطة تقابلها فكل نقطة تقابل سطحا من السطوح فان بينه وبينها مخروطا متوهما رأسه النقطة و قاعدته السطح فالسطح اذا كان مضيئا متلونا فصورة ضوئه ولونه تمتد منه الى كل نقطة تقابله على سمت ذلك المخروط

فتكون

فتكون الصورة مرتبة في ذلك المخروط بالخطوط التي تلتقي عند رأسه كترتيب اجزاء لون السطح فاذا قابل البصر مبصر آ يشكل بين مركز البصر و بين سطح المبصر مخروط رأسه المركز و قاعدته السطح و اذا كان الهواء بينهما متصلا غير منقطع بكثيف امتدت صورة ضوء المبصر و لونه في ذلك المخروط الى مركز البصر *

المقصد السادس ـ ا

(و) و اذا كان مركز البصر هو مركز سطح الجليدية كانت جميع الخطوط التي التأم المخروط عنها اعمدة على سطح البصر و سطح الجليدية و سطوح طبقات البصر المتوازية و المخروط مشتملا على الاعمدة و على الجزء من الهواء الذى فيه تمتد الصورة الى مركز البصر و يكون سطح الجليدية قاطعا لهذا المخروط فتحصل صورة المبصر في الجزء من سطح الجليدية التي يجوزه المخروط و تكون كل نقطة من هذا الجزء قد وردت اليها صورة النقطة المقابلة لها من سطح المبصر على استقامة الخط العمود على طبقات البصر و لم تنفذ معها على العمود صورة غير تلك النقطة و هذه الصورة الحاصلة في هذا الجزء من سطح الجليدية مرتبة فيه بالاعمدة التي عليها وردت ليه الملتقية عند مركز الصر *

المقصد السابع

(ز) ولا شك انه قد وردت في هذه الحال الى كل نقطة من هذا الجزء من سطح الجليدية صورة كثيرة من نقطة كثيرة من سطوح المبصرات المقابلة للبصر فان احست الجليدية من الجزء المذكور بالصور الواردة على سموت الاعمدة احست بها على ماهي عليه ومترتبه كترتيبها وامكن ان تحس ايضا في تلك الحال بصور مبصرات اخر من المخروطات التي تفصل

من سطحها اجزاء اخرى على ماهى عليها وان احست بالصور من الخطوط المائلة اعني المنعطفة اشتبهت ولم تتميز لكنها تدركها متميزة *

(حاصل) مامر فان كان الاحساس بورود الصور الى البصر فلا يكون الاحساس الا بسموت الاعمدة دون المنعطفة *

(وجه آخر) وايضافان اوضاع الصور المنعطفة فى سطح الجليدية منعكسة وصورة النقطة الواحدة بالانعطاف حاصلة فى قطعة من سطح الجليدية لافى نقطة واحدة اما الاول فلان النقطة المتيامنة عن البصر اذا امتدت صورتها الى نقطة واحدة من سطح البصر على خط مائل عليه فانها تنعطف الى الجهة المتياسرة عن العمود الخارج من مركز البصر الى نقطة الانعطاف من سطحه والنقطة المتياسرة عنه تنعطف الى الجهة المتيامنة وكذلك صورة النقطتين اللتين فى جهة واحدة تحصلان في سطح الجليدية منعكستين لان الخطين اللذين عليهما تمتد الصورتان الى النقطة الواحدة من سطح البصر اذا انعطفا كان الاقرب الى العمود قبل الانعطاف اقرب اليه بعده والابعد عنه قبله ابعد عنه بعده فيكون الاشد تيامنا من النقطتين من العمود اشد تياسرا منه عند سطح الجليدية ويتحقق هذا المعنى عند مباحث الانعطاف *

(واما) الثانى فلان صورة النقطة الواحدة اذا وردت الى جميع نقاط سطح البصر انعطفت من كل نقطة منه الى نقطة من سطح الجليدية غير التى ينعطف اليها من نقطة اخرى كما يتبين ذلك ايضا هنالك فلا ينعطف صورة النقطة الواحدة من جميع سطح البصر الى نقطة واحدة بل الى جزء مقتدر من سطح الجليدية *

(اقول) وسنشير الى ان البصر يدرك المبصرات التى تلي اطراف المحاجر

وخصوصاً

وخصوصاً المأقين كذلك في مباحث الانعطاف ان شاالله تعالى *

(قال) وعلى التقديرين فلايكون ادراك المبصرات على ماهي عليه لكنه على ماهي عليه فلايكون الامن سموت الاعمدة المذكورة *

الفصل الثامن

(ح) و ايضاً فانه ان كان مركز سطح البصر غير مركز سطح الجليدية فالاعمدة الخارجة من المركز الى سطحه لا تكون اعمدة على سطح الجليدية سوى خط واحد فقط ينتهي الى نقطة واحدة من المبصرات فقط وقد تبين ان الصورة الواردة الى سطح الجليدية لايصح ان تحس الجليدية بها الامن سموت الخطوط التي تكون اعمدة على سطح البصر اعني سطح القرنية واذا لم تكن هـذه الاعمدة اعمدة عـلى سطح الجليدية فهو يدرك الصور من سموت اوضاعها من سطحها مختلفة واذا كان كذلك فهي تدرك جميع الصور المنعطفة فلا تتميز له المبصرات كما مر فان كان الاحساس بورود الصور الى البصر فينبغي ان يكون مركز سطح البصر ومركز الجليدية واحدا ولامانع من ذلك لكون المركزين من وراء مركز العنبية وعلى الخط المستيقم المار بالمراكز *

الفصل التاسع

(ط) ولا مانع ايضا ان يكون ادراك البصر للمبصرات من ورود الصور اليها على سموت الاعمدة فقط وذلك ان تكون طبيعة البصر مائلة الى مايرد اليه منها وان تكون طبيعة البصر مع ذلك متخصصة بان لا يقبل منها الاماوردت على سموت الاعمدة فقط وتكون هذه الخطوط كالآلة للبصر بها تتميز له المبصرات *

(تمثيل) ولتخصص البصر ببعض السموت دون بعض نظائر في الامور الطبيعية فان الاضواء تشرق على السموت المستقيمة فقط والاجسام الثقال

تتحرك الى اسفل بالحركة الطبيعية على سموت مستقيمة - وليست تتحرك ايضا على جميع السموت المستقيمة التي بينها وبين سطح الارض بل على التي تكون اعمدة عليها او اقطاراً لها فقط والاجرام السماوية تتحرك على خطوط مستديرة ولا تتحرك على المستقيمة ولا على مختلفة الترتيب واذا تؤملت الحركات الطبيعية وجد لكل واحدة منها تخصص ببعض السموت دون بعض فلا تمتنع ايضا ان يتخصص البصر في قبوله لتأثيرات الاضواء والالوان بالسموت المذكورة *

(اقول) ان صاحب الكتاب قد بين في مباحث الانعطاف ان البصر يدرك بعض الاشياء بالانعطاف من غير سموت الاعمدة مثل ما يدرك من الاشياء الملتصقة بالمحاجر ومؤق العين ومؤخرها وذلك متناقض بظاهر ماذهب اليه ها هنا والتوفيق بين القولين بان يقال تأثيرات الاضواء من سموت الاعمدة اقوى منها من غيرها فكل نقطة من سطح الجليدية تأثرت من سمت العمود ومن غيرها شغلها الصورة الواردة القوية على سمت العمود عن الصورة الواردة الضعيفة على غيره فلا تحس الجليدية من موضعها الا بالقوية كما لا تحس بضوء النار مع تأثرها بضوء الشمس اذ ضوء النار لا ينعدم عند ذلك بل يختفي حيث تمازج ضوء الشمس على ما سنبين فان لم تتأثر بتلك الصورة ولم تشغلها ادركت الواردة بالانعطاف كما بينه - ولهذا البحث تمام نورده في مقالة الانعطاف ان شاء الله تعالى - فلما كانت الصور ترد الى البصر على جميع سموت المخروط المتشكل بين كل نقطة وجميع سطح البصر وتنفذ الى الجليدية وتأخذ قطعة من سطحها لكن الواردة من كل على العمود لمكان قوتها تقهر جميع المنعطفات

ولا

و لا تجتمع عدة منها في نقطة و احدة فتظهر للبصر صور النقاط متميزة فلا حاجة الى القول بكون البصر مطبوعا على الانفعال من هذه السموت اذا كانت طبيعة ورود الاضواء وحدها توجب الادراك على هذا الوجه من دون وضع تلك المقدمة على انها نافعة وغير بعيدة عن الوقوع *

(قال) وادراك البصر للمبصرات من هذه السموت المتلاقية عند مركز البصر هو الذي اجمع عليه اصحاب التعاليم من غير اختلاف في ما بينهم، ويسمون هذه الخطوط خطوط الشعاع *

(حاصل الجميع) فقد تحرر مما ذكرنا امكان ادراك البصر لصور الاضواء والالوان بورودها اليه في الجسم المشف الذي بين البصر والمبصر من سموت خطوط الشعاع *

الفصل الثالث

(ى) وبعد ذلك فنقول ان الابصار لا يصح الا على هذه الصفة وذلك لان البصر اذا احس بالمبصر بعدما لم يكن يحس به فقد حدث فيه شيء بعدما لم يكن ويكون ذلك لعلة ونجد البصر اذا قابل المبصر على الشرائط المذكورة احس به واذا زالت المقابلة زال الاحساس واذا عادت المقابلة عاد الاحساس والعلة هي التي اذا بطلت بطل معلولها واذا عادت عاد معلولها فعلة الاحساس هي المبصر بشرط المقابلة وقد مر ان البصر لا يدرك شيئا الا اذا كان الجسم المتوسط بينهما مشفا وليس الادراك من اجل رطوبة الهواء وسخافته بل لشفيفه لانه ان كان المتوسط حجرا من الاحجار المشفة حصل الادراك وكل ما كان الشفيف اشد كان الادراك اصح وكذلك اذا ادرك البصر شيئا في ماء صاف ثم صبغ الماء بلون قوي بحيث يبطل شفيفه بطل الادراك مع بقاء رطوبته وليس يختص الشفيف دون الكثافة بشيء مما يتعلق بالضوء

واللون الاان صورتهما تنفذ فيه دونها وقد بان ان البصر اذا قابل مبصرا على الشرائط السابقة فان صورة الضوء واللون اللذين فيه ترداليه ويحصل في سطح العضو الحاس فتحرر ان الابصار انما يكون على النحو المذكور *

الفصل الحادي عشر
(يا) وذلك وهم وتنبيه - يحتمل ان يقال ان المشف الموسط يقبل من البصر شيئاً ماويؤديه الى البصر وباتصال هذا الشيء بينهما يقع الاحساس وهذا هورأى اصحاب الشعاع *

فنقول الاحساس بهذا الوجه اما ان يتأدى الى البصر او لا فان لم يتأد الى البصر فليس يحس بشيء وان تأدى وقد بان ان الاحساس لا يكون الا بشيء يحدثه المبصر في البصر فهذا الشعاع يؤدى الى البصر من المبصر شيئا منه يحس البصر بالمبصر فعلى ذلك ايضا لا يكون الابصار الا بورود شيء من المبصر الى البصر خرج من البصر شعاع اولا وقد تبين ان صور الاضواء والالوان تشرق ابدا فى الاجسام المشفة ماتقابلها حضر البصر اولا واذا كان البصر لا يحس بالصورة الا بورودها اليه والصورة ممتدة ابداً فى جميع الاجسام المشفة ففرض خروج الشعاع اذن عبث وفضل *

الفصل الثاني عشر
(يب) وكذا قد تبين ان صورة كل نقطة ترد الى البصر على سموت كثيرة ولا يصح ان يدركها البصر الا من سموت الاعمدة على سطحه وعلى سطح العضو الحاس والخط الواحد المستقيم لا يكون عموداً على السطحين الا اذا كان مركز هما واحداً فمركز الجليدية والبصر واحد وهذا المعنى هو الذى ضمنا بيانه فى البحث عن هيئة البصر *

الفصل الثالث عشر
(يج) وذلك رد وتسليم وافقد بان ذلك فلنكشف عن رأى اصحاب الشعاع ونبين فساد الفاسد من ذلك وصحة الصحيح - فنقول ان كان الابصار بشيء

يخرج

يخرج من البصر فذلك اما ان يكون جسما اولا فان كان جسما فاذا نظرنا الى السماء و رأينا ها وما فيها من الكواكب فيكون في ذلك الوقت قد خرج من البصر جسم ملأ ما بين السماء و الارض ولم ينقص من البصر شيء وهذا امر في غاية الاستحالة و الشناعة و ان كان الخارج غير جسم فانه لا يحس بالمبصر لان الاحساس انما هو للاجسام ذات الجهات ولا شك ان الابصار يكون بالبصر والخارج غير محس فالخارج انما يكون مؤديا شيئا مامن المبصر الى البصر به يحس البصر بالمبصر و ليس هذا الخارج شيئا محسوساً بل هو مظنون ولا علته صحيحة تدعو الى الظن به اذ العلة التي دعت الطائفة الى هذا القول هي انهم وجدوا البصر يدرك المبصر و بينهما بعد والمتعارف بالاحساس انه لا يكون الا بالملامسة فظنوا ان الابصار لا يصح الا بخروج شيء منه الى المبصر يلامسه فيحس به اويأخذ منه شيئا ويؤديه الى البصر فيحس البصر به عند وصوله اليه واذ قد تبين ان الهواء والاجسام المشفة تقبل صورة المبصر وتؤديها الى ما يقابله - وتبين ان الخارج من البصر انما يفيد تأدية فقط فالهواء والاجسام المشفة تكفي في هذا المعنى وتغني عن الخارج فقد بطلت العلة الداعية الى القول بالشعاع وايضاً فانهم يستعملون في مقاييسهم وبراهينهم الخطوط المتوهمة الشعاعية التي بينا ان البصر انما يدرك الاشياء من سموتها فقط وذلك رأى صحيح *

(اقول) وهذا القدر كاف لذوى الفطرة السليمة في شأن الورود وابطال الشعاع ويلزم اصحاب الشعاع محالات منها ان لا ترى الاشياء بسبب بعد البعيد وقرب القريب اصغر اواعظم مما هي عليه اذ لا ادراك اذا كان باطراف

الشعاع فلا فرق بين البعيد والقريب وهذا مما لا محيص لهم عنه ولا ينفعهم الفرار الى الزاوية التي عند البصر انما ينفع ذلك اصحاب الاشباح القائلين بالورود ثم الانطباع ومن اراد الوقوف على تلك المحالات والاجوبة عن الشبه التي يوردونها على اصحاب الورود فعليه بكتاب الشفاء فان فيه الدواء من الداء العياء *

(ومن الدلائل) القاطعة على بطلان مذهب الشعاع ما نورده آخر الفصل السادس من المقالة السابعة فليراجعه الناظر في هذا المقام ويتحقق منه ان الابصار مستحيل بالشعاع سواء كان للبصر ضوء يخرج منه اولا واذ ذاك فلا حاجة لصاحب الانطباع الى المنع من كون الروح الحساسة مضيئة *

(قال) وقد تبين مما ذكر كيفية الابصار لكن بطريق الاجمال وذلك ان البصر ليس يدرك من المبصر بمجرد الاحساس الا الضوء واللون فقط فاما باقي معانيه كشكله ووضعه وعظمه وحركته وغيرها من المعاني فانما يدركها بقياسات وامارات سنبينها من بعد مستقصى في المقالة الثانية وكيفية الابصار على ما بيناها موافق لرأي المحصلين من اصحاب العلم الطبيعي والتعاليميين وتبين مما ذكرنا ان المذهبين صحيحان غير متناقضين اذا حررا على ما ذكرنا ولا يصح ان يتم الابصار باحدهما دون الآخر وخطوط الشعاع انما هي خطوط متوهمة لا يدرك البصر مبصراً الا من سموتها فقط وليست اشياء تخرج من البصر البتة والاحساس انما هو من تأثير الصورة وتأثر البصر منها والبصر متهيئ للانفعال بها على وضع خطوط الشعاع وتبين ايضا ان البصر اذا قابل المبصر فانه يتشكل بين المبصر وبين مركز البصر مخروط

رأسه

وأسه المركز وقاعدته سطح المبصر ويلتئم من خطوط مستقيمة واصلة بين المركز وبين جميع نقاط سطح المبصر والجميع اعمدة على سطح المبصر ويكون سطح الجليدية قاطعا لهذا المخروط وتكون الصورة ممتدة في الجزء من الهواء الذى يحوزه المخروط الى البصر وينفذ في طبقات البصر ويحصل في الجزء من سطح الجليدية كترتيبهما في سطح المبصر بالخطوط المذكورة وقد تبين ان الاحساس بالجليدية فاحساس البصر بضوء المبصر ولونه انما هو من جزء الجليدية المنفصل بالمخروط *

الفصل الرابع عشر

(يد) وقد تقدم ان هذه الرطوبة فيها بعض الشفيف وبعض الغلظ ولذلك تشبه بالجليد فلشفيفها تنفذ فيها الصور ولغلظها تدافع الصور فتثبت في سطحها كما ذلك في جميع الاجسام المشفة التى فيها بعض الغلظ ولان الجليدية متهيئة لقبول هذه الصور والاحساس بها فالصور تفعل فيها وهى تنفعل عنها والفعل والانفعال من سموت الاعمدة ومنها يكون الاحساس بالصور ومن ترتيب اجزاء الصور في سطح الجليدية وجسمها يكون الاحساس بترتيب اجزاء الصورة *

الفصل الخامس عشر

(يه) وتأثير الضوء في الجليدية هو من جنس الآلام الا ان منها ما يزعج العضو ويقلق النفس ومنها ما يكون محتملا ومنها ما يكون في غاية الضعف فلا يظهر للحس لسهولته على الحاس والذى يدل على ان ذلك التأثير من جنس الآلام هو ان الاضواء القوية تزعج البصر وتؤلمه كما مر وتأثيرات جميع الاضواء من جنس واحد وانما تختلف بالاشد والاضعف *

الفصل السادس عشر

(يو) ثم ان هذا الاحساس الذى يحصل عند الجليدية يمتد في العصبة الجوفاء ويتأدى الى مقدم الدماغ وهناك يكون آخر الاحساس والحساس الاخير

الذى هو القوة النفسانية الحساسة هو فى مقدم الدماغ و هو المدرك للمحسوسات والبصر آلة له وغاية البصر ان يقبل صور المبصرات ويؤديها اليه ثم هو يدركها و يدرك المعانى التى تكون فى المبصرات والصورة الحاصلة فى الجليدية تمتد فيها ثم فى الجسم اللطيف الذى فى تجويف العصبة المجوفة الى ان تنتهى الى العصبة المشتركة وعندها يتم الابصار ومن الصورة الحاصلة عندها يدرك الحاس الاخير المبصر *

(اقول) ومن الدلائل على ان الصورة الثابتة فى الجليدية لا تستحيل عن حقيقتها بعد مجاوزتها الى العصبة المشتركة و ان الاجسام التى بين الجليدية و العصبة انما خلقت لتأدية الصورة الحاصلة فيها فقط هو انه لولم يكن كذلك لكان لون الصور يستحيل دائما الى حمرة ما مستفادة من لون الزجاجية و اذ ليس فليس * التقط الطابع غير

(قال يز) ثم ان الناظر يدرك المبصرات ببصرين واذا كان الابصار من الصورة الحاصلة فى البصر و الناظر يدركها ببصرين فيحصل للمبصر الواحد فى البصر صورتان و مع ذلك فان الناظر يدركه فى اكثر الاحوال واحداً و انما ذلك لان الصورتين اذا انتهيتا الى العصبة المشتركة التقتا و تطابقتا و صارتا صورة واحدة فادركها الحاس الاخير واحدة ـ والذى يدل على ذلك هو ان الناظر اذا اعتمد بيده على احدى عينيه فغمزها من جهة من الجهات غمزا رقيقاً بلطف حتى يتغير وضعها الذى هى عليه فمالت الى فوق او اسفل مثلا و كانت الاخرى ساكنة على وضعها الطبيعى و نظر فى تلك الحال الى مبصر من المبصرات التى فى الجهة المقابلة للجهة التى كان الغمز اليها و نظر بالبصرين اليه فانه يراه اثنين و اذا زال

يده وعادت العين الى وضعها الطبيعى ثم نظراليه بالبصرين رآه واحدا وان ستر العين الاخرى حالة الغمز رأى المبصر واحدافلو كان الحاس يدرك المبصر واحدا من اجل انه واحد لكان يدركه واحدا على اختلاف الاحوال ولو لم يرد اليه من المبصر شيء لما ادركه البصرولو ورد اليه صورتان من مبصر واحد لادركه اثنين واذا ادرك البصر الواحد في وقت وحال واحدا وفى آخر اثنين دل على ان الوارد اليه حالة ادراكه واحدا صورة واحدة وفي الاخرى اثنتان واذا كان الحاصل فى البصرين فى كلتا الحالتين صورتين والمتأدى الى الحاس الاخير تارة صورة واحدة وتارة اثنتين ولا يمكن ان يتأدى من الصورتين مع سلامة البصر احداهما دون الاخرى فلا شك ان الصورتين حالة ادراكها واحدة تتحدان قبل الانتهاء الى الحاس الاخير ولا يتحدان حالة ادراكها اثنتين وهذا ايضا دليل على ان الابصار ليس بالبصر فقط والا لكان البصران عند ادراك المبصر واحداقد ادركا من الصورتين الحاصلتين فيهما صورة واحدة ولو كان كذلك لكانا ابدا يدركان من صورتيهما واحدة واذ ليس فليس فلا بد من ان يكون هنالك حاس آخر تحصل عنده للمبصر الواحد تارة صورة وتارة صورتان *

(اقول) فان قيل اذا كانت صورتا المبصر الواحد الحاصلتان فى العينين تنتهيان الى العصبة المشتركة وتحصلان في محل واحد فيلزم حصول المثلين فى محل واحد *

(قلنا) لايلزم فان هنالك يحدث منهما صورة واحدة كما اذا انعكست

صورة الشمس من مرآة الى موضع و من مرآة اخرى مثل الاولى الى ذلك الموضع بعينه فان الصورتين المنعكستين حينئذ تكونان منها ثلثين و عند حصولهما في الموضع تحصل صورة واحدة ثالثة *

(فان قيل) فيلزم ان تكون الحادثة اقوى من كل من الاولين كما في المثال فيكون ادراكها اصدق و ذلك ينافي ما تقرر ان الانسان اذا غمض احدى عينيه و نظر بالاخرى ادرك الاشياء ادق لتوجه الروح الباصرة جميعاً الى المنفتحة و لذلك اذا اراد الشخص اعتبار استقامة النشاب و المسطرة و امثالها غمض احداهما و اعتبر بالاخرى *

(قلنا) صحة الادراك متوقفة على توفر الروح الباصرة وقوة ضوء المبصر ولما كان الادراك المعول عليه هو الذى عند العصبة المشتركة او عندها تكون الروح الباصرة مجتمعة سواء كان النظر باحداهما او بهما فاذا كانت الصورة الحاصلة هناك واردة من العينين كانت اقوى ضوءاً فيكون الادراك اصدق و هذا المعنى معلوم بالضرورة فانا اذا نظرنا الى شيء بالعينين ادراكناه اصدق مما اذا نظرنا ليه باحديهما ولعل ذلك من اعظم منافع تعدد العين وان لم يلم احدمنهم بذلك واما دقة الادراك عند غمض احديهما فذلك غير مقرر و لتعليل بتوجه الروح اجمع الى المنفتحة وهم لان الادراك المحقق اذا كان عند العصبة مجمع الروح فلا فرق بين توجه الروح من ثم ليهما او الى احديهما و ايضاً فلا يناسب ذلك لطف الخالق وحكمته والا لكان ينبغي ان يخلق و احدة ليتم الغرض من الخلقة نعم الروح الباصرة اذاكانت اوفر فى احديهما كانت اقوى على فعلها اعني التأدى بالصورة الواردة الى العصبة وحفظها على حالها فلما كانت العين

اذا غمضت احد اهما ضعفت الصورة الحاصلة في المشترك فبتداركها لطف الخالق بتوجه جميع الروح الى المنفتحة لحفظ الصورة عن التغير فضل حفظ لان من خاصية الاضواء انها كلما تباعدت عن المبدء ضعفت و خصوصاً بعد الانعطاف وهي تنعطف في الزجاجية كما يتقدر من البعد ـ واما التمثيل باعتبار استقامة النشاب وامثاله فغير مجد لان ذلك ليس لدقة الادراك و صحته بل لان البصر انما يدرك الاستقامة على غاية التحقيق اذا اجعل المستقيم على سمت خط شعاعي او في السطح المستوي القاطع لمخروط الشعاع على السهم و اذا كانتا منفتحتين كانت خطوط احد المخروطين مقاطعة لخطوط الاخرى فكل ما كان على سمت خط من احداهما وفي السطح القاطع من احداهما لم يكن بالنسبة الى الاخرى كذلك فتشوش امره على الحاس فاذا غمض احداهما ادرك امر الاستقامة و ضعف الصورة عند الغمض غير مؤثر في ذلك الادراك لان الضعف انما يؤثر في ادراك النقوش الدقيقة وامثالها فلذلك يعتبر امر الاستقامة بالغمض *

الفصل الثامن عشر

(قال يح) و ايضا فان الاحساس انما يمتد من الاعضاء الى الحاس الاخير في الاعصاب المتصلة بين الاعضاء و الدماغ فالصورتان الحاصلتان في البصرين تمتدان في العصبتين الممتدتين من البصرين وتلتقيان في ملتقى العصبتين حيث تصيران عصبة واحدة فهنالك انما تتحد ان حالة ادراك المبصر واحدا ثم يحس بها الحاس الاخير ويدل على هذا الانتهاء ان العصبة اذا حدثت فيها سدة بطل الابصار واذا زالت السدة عاد الابصار كما هو مبين في الطب *

(اقول) ومن الشواهد على ان البصر يحس بالصورة الواردة اليه من لدن سطح الجليدية الى العصبة المشتركة انا اذا غمضا عينا ونظرنا بالاخرى الى ضوء قوي زمانا ثم حولناها الى جسم آخر مسفر اللون وجدنا صورة ذلك الضوء فيه فان غمضناها وفتحنا العين الاخرى التي كنا غمضناها اولا ونظرنا بها الى ذلك الجسم المسفر لم نجد فيه صورة ذلك الضوء واذا عدنا فنظرنا اليه بالاولى عن كثب عادت صورة الضوء عليه اضعف مما كانت اولا فيتحقق ان صورة ذلك الضوء قد أثرت في الجليدية ولم ينته تأثيره القوي الى العصبة المشتركة لانها لو انتهت اليها لكانت صورة الضوء عند انفتاح الاخرى وغمض الاولى مرئية في الجسم وقد شاهدنا من نظر الى قرصة الشمس منكشفة نظرا طويلا باحدى عينيه فتمثل فيها تلك الصوة فكان كلما نظر بتلك العين الى موضع تمثل عند سهم مخروط الشعاع اعني محل التحديق صورة قرصة الشمس فتستر ما في ذلك الموضع عنها وكلما كان محل النظر ابعد كان التستر اعظم وبقي على تلك الحال بقية عمره فتحقق انه قد تأثرت الجليدية من تلك العين فثبت فيها صورة بقدر ما حازه منها مخروط الشعاع المتشكل بين مركز البصر وبين قرصة الشمس في ذلك الوقت ولاشك ان ذلك القدر يحجب من البعيد اكثر مما يحجب من القريب وكلما كان نظر الى مبصر بالعين الاخرى لم ير ذلك الاثر فيه فتحقق ان الآفة لم تنته الى العصبة المشتركة والاشبه ان مثل هذا التأثير لا يتجاوز الجليدية *

الفصل التاسع

(قال لط) فاما انه اذا التقى الصورتان هنالك ثم تتحدان تارة ولا تتحدان اخرى فلان المبصر الواحد اذا ادرك بالبصرين وكان وضع البصرين الوضع الطبيعي كان وضعهما من المبصر الواحد وضعا متشابها فتحصل صورة

المبصر

المبصر الواحد في موضعين متشابهي الوضع من البصرين واذا اميل وضع احدالبصرين حصل الصورة في موضعين غيرمتشابهي الوضع من البصرين ووضع العصبة المشتركة من البصرين وضع متشابه فيكون وضع الموضعين المتشابهي الوضع من البصرين من موضع واحد بعينه من العصبة المشتركة وضعا متشابها فاذا امتدت الصورتان من الموضعين المتشابهي الوضع انتهتا الى ذلك الموضع بعينه من العصبة المشتركة فتنطبق الصورتان احداهما على الاخرى وتصيران صورة واحدة والموضعان المختلفا الوضع من البصرين لا يكون وضعهما من موضع بعينه من العصبة المشتركة متشابها فاذا امتدت الصورتان من ذينك الموضعين الى العصبة المشتركة انتهتا الى موضعين منها لا الى موضع واحد فلا تتحد ان بل تكونان اثنتين ومن الصور الحاصلة في هذه العصبة يدرك الحاس الاخير صور المبصرات فلذلك يرى المبصر الواحد تارة واحداً وتارة اثنين *

(وهم وتنبيه) ويمكن ان يقال ان الصورة الحاصلة في البصر ليست تنتهي الى العصبة المشتركة لكن الاحساس الذي يحصل عند البصر يمتد من البصر الى العصبة المشتركة كما يمتد الاحساس بالآلام وبالملموسات وعند وصوله الى العصبة يدركه الحاس الاخير والاحساس بالمبصر الواحد في البصرين حالة ادراكه واحد اينتهي الى موضع واحد من العصبة فيدرك واحدا *

(اقول) والحاصل ان الواصل الى العصبة المشتركة هو الاحساس لا الصور *

(قال) فنقول ان الاحساس الحاصل في البصر لا محالة ينتهي الى العصبة ولكنه ليس هو احساس الم فقط بل هو احساس بتأثير من جنس الألم واحساس بضوء و احساس بلون واحساس بترتيب اجزاء المبصر والاحساس باختلاف الالوان والاضواء وترتيب اجزاء المبصر ليس هو من

جنس الالم وسنبين من بعد كيفية ادراك البصر كلا من هذه المعاني
واذا كان الاحساس الحاصل عند البصر يتأدى الى العصبة المشتركة ومن
الاحساس الذى عندها يحصل يدرك الحاس الاخير صورة المبصر
فالاحساس الحاصل فى العصبة هو احساس بالضوء و اللون والترتيب
فالشيء الذى يتأدى الى العصبة التى منه وبه يدرك الحاس المبصر على
تصاريف الاحوال هو صور الضوء و اللون و الترتيب فصورة
المبصر الحاصلة فى البصر يتأدى منها الى العصبة على تصاريف الاحوال
صورة ما مترتبة و منها يدرك الحاس المبصر على ماهو عليه *

(حاصل الفصل) فقد تبين من جميع ما ذكرناه ان الابصار انما يصح
لورود صور المبصرات الى البصر وحصولها فى سطح الجليدية ونفوذها
فى جسمها على سموت الاعمدة ثم تأديها الى العصبة المشتركة ثم احساس
الحاس الاخير بها عندها فان التقى الصورتان وتطابقتا ادركت واحدة
والا اثنتين هذا هو مشروح كيفية الابصار *

(فان قيل) لما لا يجوز ان يكون اتحاد الصورتين تارة وافتراقهما اخرى
عند الحس المشترك دون العصبة المشتركة فيكون كمال الابصار عند المدرك
لصور المحسوسات كلها *

(قلنا) ذلك لما يوجب ها هنا ويمنع ثمة اما الموجب فى العصبة المشتركة
فهو ان الصورتين تردان فى العصبتين على ترتيبها الحاصل فى الجليدية اليها
واعنى بالصورتين جملة ما يحصل في المخروطين من صور الاشياء المقابلة
للبصرين فترتسم الحاصلة في وسط المخروط عند وسط العصبة والمتيامنة
والمتياسرة والمتعالية والمتسافلة والمتقدمة والمتأخرة كما هى فتحصل فى كل

جزء

جزء من العصبة المشتركة صورة غير ما يحصل في جزء آخر وفي كل جزء منها ايضا صورتان من البصرين متحدتان اولا ثم تصير الجملتان فيها جملة واحدة اخرى واما المانع في الحس المشترك فهو انه خلق بحيث ترتسم الصور المحسوسة عنده في محل واحد لانه جامع لجميعها حاضرة كلها عنده فهو حامل لجميعها كالوردة التي تحمل اللون و الرائحة والطعم والشكل والملاسة وغير ذلك وكما ترتسم في الخيال ايضا وهو انما يدرك الصور المحسوسة بما حصلت في كله لا في جزئه ولو صح ان يدرك صورة لكونها في جزء منه ويميزها عن غيرها لانها في جزء آخر صح ان يدرك الصوت الواحد صوتين ايضا لان الصوت الوحد يرتسم في جميعه وليس هذا المانع بموجود في العصبة المشتركة فلذلك حكم بالاتحاد والافتراق ثمة ثم الحاصل ثمة متحدا اومفترقا حاصل في الحس المشترك ومرتسم في جملته *

القصد العشرون

(لـ) وهم وتنبيه - وقد بقي ان يقال ان صور الاضواء والالوان اذا كانت تمتد في الهواء وفي جميع الاجسام المشفة في جميع الجهات وهي تقبل جميعها واذا وصلت الى البصر نفذت في طبقات البصر فيلزم من ذلك ان تمتزج هذه الالوان والاضواء في الاجسام المشفة واذا وصلت الى البصر اثرت فيه ممتزجة فلا تتميز عنده الصور ولكنها متميزة عنده *

(فنقول) ليس قبول الاجسام المشفة صور الاضواء والالوان قبول انصباغ واستحالة بل قبول تأدية على سموت مستقيمة فصور الاضواء والالوان المتعددة المختلفة الوضع تمتد من محالها على السموت المستقيمة الى جميع ما يقابلها وهي متقاطعة ومتوازية و مختلفة الوضع كل سمت منها متميز منه بمبدئه ومنتهاه فاذن لا تمتزج اصلا *

اعتبار

والذي يدل عليه هو انه اذا كان في بيت عدة سرج في امكنة متفرقة جميعها مقابلة لثقب واحد نافذ الى مكان مظلم يقابله جدار فان اضواء تلك السرج يظهر على الجدار متفرقة بعدة السرج كل منها مقابل لواحد من السرج على سمت مستقيم مار بالثقب واذا ستر واحد من السرج بطل الضوء الذي كان مقابلا له فقط واذا رفع الساتر عاد الضوء مكانه وهذا المعنى يمكن اعتباره بسهولة ويبين ان اضواء السرج قد اجتمعت في هواء الثقب ثم افترقت بعد نفوذها فيه فلو كانت تمتزج لامتزجت في هواء الثقب وفي الهواء الذي يتقدم الثقب فكانت تنفذ ممتزجة فلا تتميز بعد النفوذ فيه وقد بان ان صور الالوان تصحب صور الاضواء فهي ايضا غير ممتزجة و الاجسام المشفة غير منصبغة بها و كذلك طبقات البصر المشفة تنفذ فيها صور جميع الاضواء والالوان المقابلة لها في وقت واحد ولا تمتزج ولا تنصبغ هي بها *

(كا) فاما الرطوبة الجليدية فليس قبولها لهذه الصور كقبول سائر الطبقات والاجسام المشفة وذلك انها متهيئة للاحساس بهذه الصور فهي تقبلها قبول احساس وكذلك تقبلها قبول شفيف وقد تبين ان احساسها من جنس الآلام فبهذا الوجه يخالف قبولها لها قبول سائر الاجسام المشفة لكنها ليست تنصبغ بهذه الصور انصباغاً ثابتاً * القصد الحادي والعشرون

(مسائل وتحقيق) فان قيل قد تقدم ان الاضواء القوية و الالوان المشرقة التي تشرق عليها اضواء قوية تؤثر في البصر وتبقى آثارها فيه بعد انصرافها عن مقابلته فالبصر اذن ينصبغ بتلك الصور *

(قلنا)

(قلنا) الانصباغ مسلم لمكان الاحساس وذلك يخص الجليدية وبقاؤها وثباتها انما يكون بحسب الافراط و ذلك ايضاً انما يكون هنيهة ثم تزول و الاضواء المعتدلة و الالوان المعتدلة و الضعيفة ليس يبقى لها اثر محسوس بعد زوال المقابلة فهذا الانصباغ يخص الجليدية لتهيؤها للاحساس فاما سائر الطبقات و الاجسام المشفة التي ليست متهيئة للاحساس فلا تنصبغ اصلا بما مر من الدليل ولكون هذه الصور موجودة في جميع اجزاء الهواء غير ممتزجة تدرك جماعة من الابصار مبصرا واحدا من المواضع المختلفة في وقت واحد كل منها يدركه من الجزء من الهواء الذي يحوزه المخروط المتشكل بين مركز البصر وذلك المبصر ولكون هذه الصور دائماً في الهواء يدرك البصر كلما فتح اجفانه كل مايقابله في الوقت الواحد من المبصرات وكلما اجتاز في موضع ادرك كل مافيه من المبصرات المقابلة له *

(اقول) فان قيل اذا كان الهواء لاينصبغ بصور الالوان بل انما له منها التأدية فقط فلم لاترى الكواكب نهارا ولم صار الهواء المستضيء بالضوء القوي يمنع من الاحساس بالصور الضعيفة الاضواء *

(قلنا) ذلك لانصباغ الجليدية والروح الباصرة بصور الاضواء والالوان اذا لاحساس انما يكون عندهما و اذا انصبغا غلب الصبغ الاقوى فيستر الاضعف والا فلا تمانع بين الاضواء والالوان المختلفة في سائر الاجسام المشفة قط ولعل امتزاجها ايضا في الجليدية وبقية الجسم الحاس ليس بذلك الامتزاج الذي ينافي التميز ويمنع من التمييز كما نشاهد من امتزاج الالوان في صناعة التصوير فان لونا اذا اختلط بلون آخر كان الحاصل ممتزجا لا يتبين فيه واحد منهما على صرافته اصلا ولونا لن يعود الى الهيئة الاولى

ابدا ولا يمكن للبصر تبيين ما هية احدهما قطعاً وان كان احدهما في غاية الضعف بخلاف الحال ههنا فانا نميز الكواكب ونبينها فى ضوء الشمس الذى يبدوا ولا الا انه كلما زاد الضوء ضعف ادراك الكواكب الى ان يبلغ الغاية فتختفى رأساً واعتبر ذلك فى كثير من الصور يتحقق لك ما ذكرته * (قال كب) وهو مطالبة وجواب فامالم ليس يظهر صور جميع الالوان على جميع الاجسام المقابلة لها بل يظهر بعضها ولا يظهر الا اذا كان اللون قويا والضوء الذى فيه قويا والضوء الذى فى الجسم المقابل ضعيفا ولونه مسفرا مع امتداد جميع هذه الصور في الهواء واشراقها على الجهات المقابلة لها — فاعلم ان ذلك لمعنى يرجع الى البصر وذلك انه قد تبين بالاستقراء ان صور الالوان تكون اضعف من الالوان انفسها وكلما بعدت عن مبدئها ازدادت ضعفا فكذلك الحال في صور الاضواء وخصوصا الثواني وكذا قد تبين ان الالوان القوية اذا اشرقت عليها اضواء ضعيفة فانها تظهر مظلمة ولا تتميز للبصر واذا كانت اضواؤها قوية تميزت له وكذا حكم الاجسام المشفة المتلونة فانها اذا اشرق عليها ضوء ضعيف او قوي ظهرت الوانها من ورائها على الاجسام المقابلة لها كالاظلال غير متميزة للبصر او متميزة — وكذا تبين ان صور الالوان التي تظهر على الاجسام المقابلة لها المستضيئة بضوء قوي يخفي عن البصر ويظهر اذا كان الضوء ضعيفا — وكذا تبين ان الاضواء القوية اذا وصلت الى البصر عاقته عن ادراك المبصرات القوية المقابلة له في تلك الحال وان البصر انما يدرك اللون من الصورة التي ترد اليه من ذلك اللون على سموت مخصوصة واذا نظر الى جسم كثيف قد اشرق عليه صورة لون من جسم آخر فانه يدرك تلك الصورة من صورة

ثانية

الفصل الثالث والعشرون

ثانية ترد اليه اضعف من التى على الجسم الثانى والتى على الثانى اضعف من التى على الاول ولا تدرك الصورة الثانية الا اذا صحبها ضوء ما اما الضوء الذى يرد مع صورة اللون المشرق على الثانى من الاول او ذلك الضوء مع غيره من الاضواء وهذا الجسم الذى منه ترد صورة اللون الثانية الى البصر اذا كان ملونا فان صورة لونه تصحب صورة لون الاول على ذلك السمت ايضا فالبصر يدرك صورة اللون الثانية و صورة الضوء الذى فى الثانى و صورة اللون الذى فيه الثلاثة من سمت بعينه فهو يدركها ممتزجة فيدرك من مجموع اللونين صورة هى غير صورة كل منهما فان كان اللون الثاني قويا كانت صورته صورة اولى فتكون اقوى من الثانية الواردة من الاول فتستظهر القوية على الضعيفة فتختفى الثانية كما يوجد ذلك فى الالوان اذا امتزجت كان الحاصل من الامتزاج مائلا الى الاقوى وكذلك ان كان الضوء فى الثانى قويا يعنى ان يرد اليه ضوء قوي غير الضوء الوارد مع صورة اللون من الاول و كان الثانى مع ذلك ابيض نقى البياض او مسفر اللون فان صورة اللون الثانية تخفى ايضا لقوة الضوء لما مر من ان الضوء القوي يعوق البصر عن ادراك الصور الضعيفة و معلوم مما مر ان البياض واسفار اللون يقوى الاضواء المناسبة اياها فى السطوع فربما لا يكون الضوء فى الجسم قويا لكنه يكون نقي البياض فتستظهر بذلك صورة ضوءه على الضوء المصاحب لصورة اللون الواردة اليه من الاول اذا لم يكن قويا جدا و ربما يتكافئان فيشتبهان ولا يتميزان للبصر وان كان الثانى ابيض وصورة اللون الواردة

اليه اسودا ومظلما فتكشف تلك الصورة بياض ذلك الجسم وخصوصة اذا لم يرد اليه ضوء آخر و يدرك البصر من ذلك الجسم بياضا ليس فى الغاية كما يدرك الجسم الابيض فى الظل اوفى مكان مظلم هذا اذا كان الضوء المصاحب لصورة اللون الواردة من الاول قويا فاما ان كان ضعيفا فتكون الصورة الثانية عند البصر كالالوان التى تدركها فى المواضع المظلمة و كالوان الاجسام المشفة المتلونة اذا تؤمل فى اظلالها عند ما تشرق عليها اضواء ضعيفة *

(اقول) وهاهنا تقاسيم تنشأ من اعتبار قوة لون الاول وضوءه و ضعفهما وقوة لون الثانى وضوئه وضعفهما و كيفية لون الثاني و حاله في الاسفار وخلافه وخلوا الثاني عن الضوء وعدمه ولكل منها حكم فيما يدركه البصر من الثانى و لا يخفى على من تحقق ما اصله من الاحكام وفيما فصله تبصرة لمن تبصر ولا ينبغى ان يحمل كلامه على ان الالوان المذكورة متميزة فى الاجسام الكثيفة والبصر يدركها ممتزجة فلا يكون الادراك صحيحا وليعدل بهذا الكلام عن ظاهره فان الضوئين او اللونين اذا حصلا فى جسم كثيف تولد من بينهما ثالث كالممتزج منهما على ما فصل فيدرك البصر عند ذلك الثالث و لست اعنى بتولد الثالث ان ينبغى خاصة ورود الاولين بعد ذلك اعنى الورود بالاستقامة والانعكاس و الانعطاف فان الاولين اذا حصلا فى سطح كثيف و كان صقيلا فان كلامنهما ينعكس عنه على انفراده الى ما يقابله على سمت الانعكاس ويظهر عليه و كذلك ان كان مشفا مخالف الشفيف لشفيف الجسم الذى فيه وردا و المكشوف من سطحه قدراً يسيراً فان كلا منهما ينعطف على ايراده فى المخالف الشفيف على سمت الانعطاف

و يظهر

ويظهر على ما يقابله وكذلك ان كان الشفيف هواء فى فوهة ثقب نافذ الى بيت مظلم ومتصلا خارج الثقب وداخله كما مثل به قبل فان كلا منهما يرد على الاستقامة الى ما يقابل الثقب على استقامة المضيىء ويظهر على ما يقابل الثقب الا ان المتولد اذا ورد ضوءاً ثانيا فانه يبقى على شبهه دون ما يرد على الانحاء الثلثة وهذه القضايا كلها تجربية فاذا ورد التولد الى البصر لونا اوضوءاً ثانياً فانه يدرك كذلك وان كان البصر فى موضع الانعكاس ورد اليه المتولد والمنعكس كما يردان الى جسم كثيف يكون فى ذلك الموضع وغلب المنعكس على المتولد في البصر كما يغلب فى ذلك الجسم ايضاً فقد صح قوله ان ذلك لمعنى يرجع الى البصر لكن لا لانه بصر بل لانه جسم كثيف كسائر الاجسام الكثيفة ـ هذا هو تحقيق المقام فاعرفه *

قال فقد تبينت العلة التي من اجلها ليس يدرك البصر صور جميع الوان الاجسام المتلونة على الاجسام المقابلة لها ويدرك بعضها وذلك هو الذى ضمنا تبيينه اول الفصل الثالث *

(كج) و تبين مما ذكرنا ان الالوان التي يدركها البصر من المبصرات يدركها ممتزجة بصور الاضواء التى فيها وبجميع الصور المشرقة عليها من الوان الاجسام المقابلة لها وان كان الجسم المشف المتوسط بينها وبين البصر فيه بعض الغلظ فان لونه ايضا يمتزج بالصور الثلث ولا يدرك البصر قط لونا من الالوان مجردا عن صور الالوان تمازجه الا ان تلك الصور تكون غالباً مجردة عن الاضواء القوية المستظهرة على ضوء المبصر المقابل لها فيكون الضوء الثاني الوارد منها في غاية الضعف فتكون الوان الاجسام المقابلة لها مستظهرة عليها فلا تتميز للبصر الصور الثواني وكذلك ان كان الجسم

المشف المتوسط بين البصر والمبصر فيه غلظ يسير لم يتميز للبصر لونه ايضا فيكون لون الجسم المقابل ظاهر اللبصر متميزا غالباً وان كان غير خالص بل مشوبا بسائر الالوان شوبا خفيا *

(اقول) وهذا المعنى من الدلائل الواضحة على ان الالوان التي نجدها بالبصر في محالها غير باقية عند زوال الاضواء التي بها كنا نجدها اذ تلك الاضواء لا بد ان تحمل معها صور الالوان التي في مباديها ذاتية كانت اوعرضية فتمتزج بصورة لون المحل فاذا زالت تلك الاضواء زالت الالوان المصاحبة لها فان لم يرد اليه ضوء آخر فيبقى على كيفيته التي تخصه هي المستعدة لان صارت مع تلك الصورة ذلك اللون وان ورد اليه ضوء آخر حصل لون آخر والجزم بانها من جنس الالوان المرئية ضلال *

الفصل الرابع والعشرون

(قال ـ كد) وهو مطالبة وجواب ـ واما انه لم تعوق الاضواء القوية البصر عن ادراك بعض المبصرات فذلك لان الصور التي ترد الى البصر على سمت واحد انما يدركها ممتزجة فاذا كان بعضها قويا وبعضها ضعيفا استظهرت القوية على الضعيفة فاختفت الضعيفة واذا كانت متقاربة ادركها البصر ممتزجة وكان الحاصل من المجموع شيئا غيرها ولم يحصل لواحدة منها فضل تميز عند البصر على اخرى بخلاف الفرض الاول فان الاقوى يحصل له فضل تميز *

الفصل الخامس والعشرون

(كه) فالكواكب انما لا يدركها البصر نهاراً لان ضوء الشمس الحاصل في الهواء اقوى من ضوء الكواكب فاذا نظر الناظر في ضوء النهار الى كوكب حصل في الجزء من الهواء الذي يقع في السمت المستقيم الواصل بين البصر والكواكب صورتا ضوء الشمس وضوء الكواكب واستظهر ضوء

الشمس

الشمس على ضوء الكواكب فلم تميز للبصر صورة ضوء الكواكب ونحن لا ندرك الكواكب ولا غيره الا من صورة ضوء واردمنه الى البصر متميزاً واذا لم تتميز فلا يدرك وكذلك العلة فى اختفاء ضوء النار الضعيفة نهارا واختفاء اليراع وغيرهما *

(اقول) ويؤيد هذا المعنى ان الكواكب تدرك فى وضح النهار من قعر الابار العميقة اذا كانت الشمس عن جنبه من محاذاة البئر وذلك لان هواء البئر مستظل عن ضوء الشمس الاول فى مسافة عظيمة فالضوء الثانى للهواء الذى فى خارج البئر اذا ورد فى تلك المسافة الى البصر ضعف جدا فاستظهر عليه ضوء الكواكب فادرك وكذا الحال عند الاستشراف باليد فى الاضواء القوية وكذا فى ظهور الهلال بعد بعد الشمس فانها اذا كانت قريبة جدا كان الهواء المستضيئ بضوئها قريبا من البصر فاذا انحطت وقع البصر داخل مخروط الظل على بعد عن الحاشية فادرك الهلال وكذا سائر الكواكب *

(فان قيل) كما انه يضعف ضوء الهواء عند قعر البئر كذا يضعف ضوء الكوكب *

(قلنا) ضوء الشمس الثانى اضعف بكثير من ضوء الكواكب الاول فهو يقهر ضوء الكواكب لبعد هذا عن المبدأ وقرب ذلك فاذا بعد قليلا فان الضعف يسرى اليه جدا فيقهره ضوء الكواكب ونظائر ذلك بفوت الحصر وقدذكرت عدة منها فى ذيل الكتاب *

(قال ـ كو) وقد تخفى صور المبصرات الضعيفة الضوء اذا حصل فى البصر ضوء قوي وان لم يكن ورود الصورتين الى البصر من سمت واحد وذلك اذا كان

الفصل السادس والعشرون

ورودهما من سمتين متجاورين وحصل فى البصر في جزئين متجاورين وهذا المعنى يظهر بالليل فى ضوء النار وذلك ان البصر اذا ادرك ضوء النار وكانت قريبة من البصر وقوية الضوء وقابل البصر فى تلك الحال مبصرات فيها اضواء ضعيفة عرضية وكانت ابعد عن البصر من النار وعلى سموت مجاورة لسموت اطراف النار فان البصر لا يدركها ادراكا صحيحا وان كان فيها معان لطيفة او اجزاء لطيفة لم يدركها البصر فى تلك الحال فان ستر الناظر النار عن بصره او تباعد عن سمت النار فانه حينئذ يدرك تلك المبصرات ادراكا بينا – والعلة فى ذلك ان المبصرات الضعيفة الاضواء تكون صورها كالمظلمة فاذا ادركها البصر ولم يدرك في تلك الحال ضوأ اقوى منها احس بالضوء الضعيف الذى فيها الظلمة داخل البصر وعدم اشتغال الجزء من البصر الذى فيه يحصل ضوء المبصر وحواليه بضوء قوي وللتباين بين الظلمة والضوء المقترنين واذا ادرك البصر الصورة الضعيفة الضوء وادرك معها فى الحال ضوأ قويا فى الجزء من البصر المماس للجزء الذي ادرك فيه الضوء الضعيف لم يدرك الضعيف لسببين الاول ان الضوء القوى اذا حصل فى البصر اضاء جميع داخل البصر فلم يظهر فيه الضوء الضعيف لعدم تميزه حينئذ اذا كان داخله مظلما خصوصاً اذا كان الضوء الضعيف ضعيف النسبة جدا الى الضوء القوي الحاصل فيه *

(والسبب الثانى) ان الضوء الضعيف اذا اجتمع بالقوي فى جزئين متجاورين والضوء الضعيف بالقياس الى القوي ظلمة ما فليس يدركه البصر وان ادركه فلا يكون ادراكا صحيحا *

(تمثيل) ولالتباس الضوء الضعيف لمجاورته الضوء القوي نظائر فى الالوان

وذلك

وذلك ان الصبغ الاد كن اذا وشم به جسم نقي البياض وشماد قيقاو نقط به عليه نقط صغار ظهر الصبغ اسود مظلما شديد الظلمة و لم يظهر اسفاره و لايدرك البصر حقيقة لونه واذا وشم به جسم اسود حالك اللون ظهر ابيض او مسفر اللون ولم يظهر الاظلام الذى فيه ولم يدرك البصر حقيقته واذا وشم به اجسام متوسطة بين غايتي البياض والسواد ظهر لونه على ماهو عليه وادركه البصر بحسبما يصح ان يدركه *

(الحاصل) فالمبصرات المتجاورة اذا كانت الوانها واضواؤها متباينة تباينا مفرطا في القوة والضعف فان الضعيف يخفى عند اقترانه بالقوي وذلك لان كيفيات الاضواء والالوان انما يدركها البصر من قياس بعضها ببعض *

(اقول) وذلك انما يكون عند اقترانها لامطلقا *

(قال) و هوقاصر عن ادراك ما كان ضعيف النسبة جدا الى القوي *

(اقول) و هذا ايضاً من الدلائل على ان من شرائط وجود اللون المدرك الضوء و اللون الواردين اليه *

(ويتفرع) على ماذكر مسئلة عظيمة العناء في هذا الفن وهي ان صورة الضوء القوي اذ اوردت الى البصر في مخروط الشعاع الذى يجوز من البصر الجزء الذى تنطبع فيه تلك الصورة فان قدراً ما يسيرا مما يحيط بذلك الجزء يتكيف بتلك الصورة ايضا وان كانت كيفية الضوء في هذا الجزء اضعف مما في نفس الصورة و هذا المعنى مشاهد عيانا في القمر اذا كان هلالي الشكل و ذلك انه يرى جرمه الهلالى محررا و يرى حوالى جرمه ضوء قريب من ضوء نفسه محيط به و يرى عرض ذلك الضوء في الجزء المتصل بوسط الهلال اكثر منه في الجزء المتصل بطرفه

و عرض الجزء الوسطانى الذى يلى تقعير الهلال اكثر من الذى يلى تحديبه لان قوة النور هنالك اشد لامتداد طرفيه المنحنيين عليه وكذا معاين فى سائر الكواكب و فى ذبالة السراج و في النار و لذلك ترى من البعد اعظم ولما كان حدوث هذه الكيفية لقوة النور و الضوء كلما كان اقرب من مبدئه كان اقوى فاخلق ان يحدثها كثير من الاضواء اذا قربت مباديها من البصر ولا نشاهد ان الا لو ان كلما كانت اقرب من مبدئها كانت صورها الحاصلة فى ما يحاذيها اقوى فاخلق انها اذا قربت من البصر فعلت فى حو الى المخروط ايضا مثل ذلك - فاجعل المسئلة على ذكر منك تنتفع بها وتحقق المقام هو ماقد تبين في ذيل الكتاب من ان لكل مضيئ هالة خيالية فاذا كان المضيئ قوي الضوء و الذى يقربه ضعيف الضوء كسفته هالته الخيالية *

قال - الفصل السابع فى منافع آلات البصر

(اقول) انه ذكر في هذا الفصل من منافعها طرفا مما ذكرنا في تشريح العين وفوائد اخرى فآثرنا ان نقتصر هاهنا على ما خص به *

(قال) فى القرنية واما متانتها فلان لا يسرع اليها الفساد لانها منكشفة الهواء فتحتمى بمتانتها من المؤذيات اللطيفة كالقذى و الغبار والدخان وفى العنبية واما صفاقتها ومتانتها فلتضبط الرطوبة البيضية وتحفظها فلا يرشح منها شيئ الى خارج و فى ثقبها و اما استدارتها فلان المستدير اوسع الاشكال التى احاطتها متساوية و فى الجليدية اما كريتها فلتكون الاعمدة القائمة على سطحها تخرج من نقطة واحدة و اما كون سطح مقدمها من كرة اعظم فليكون موازيا لسطح مقدم البصر و فى كون

الفصل السابع فى منافع آلات البصر

العين ز و جا لتحسن صورة الوجه بهما و فى كون طبقات البصر كرية متوازية مشفة لتكون الاعمدة التى على سطوحها تخرج عن نقطة واحدة هى المركز ثم تتسع و تبعد ما بين اطرافها كلما بعدت عن المركز فيكون المخروط الذى تمتد من البصر الى كل مبصر المركب من تلك الاعمدة يفصل من سطح البصر وسطح العضو الحاس جزأ صغيراً يكون على صغره محيطا بجميع الصور التى ترد من ذلك المبصر الى البصر و لو كانت سطوح طبقاته مستوية لكانت الصور لاتصل الى البصر على الاعمدة الا اذا كان المبصر مساويا للبصر فالاعمدة تأخذ من سطح العضو الحاس جزأ يسيراً مع عظم المبصر و تحيط بجميع صورته و ليمكن ايضا ان تخرج من مركز البصر مخروطات كثيرة الى مبصرات كثيرة فى وقت واحد يفصل كل من تلك المخروطات جزأ يسيراً من سطح العضو الحاس يشتمل على صورة المبصر ـ فامالم كان البصر لايدرك شيئا الا من سموت هذه الاعمدة فلأنه انما بها تترتب اجزاء المبصر فى سطح العضو الحاس فقط وتخصصه بهذه الخاصية وهو احد المعانى التى منها تظهر حكمة الصانع جلت قدرته ولطف صنعه وحسن تأنى الطبيعة وتلطفها فى تهيئة آلات البصر الهيئة التى يتم بها الاحساس وتميز المبصرات وفى بياض الملتحمة ليشرق بها صورة الوجه و تحسن هيئته و فى استدارة العين ليكون تحريكها اسهل اذ العين محتاجة الى سرعة الحركة كل الاحتياج ليتأمل بها اجزاء جميع المبصرات المقابلة لها و سطها فى اقل زمان كما سيتبين فى موضعه اللائق به و فى الاهداب لتمنع عن البصر قوة بعض الاضواء اذا استضر بشدة الضوء ولذلك يجمع الناظر جفنيه و يفارق بين الاهداب عند ذلك*

الفصل الثامن

﴿ الفصل الثامن ﴾

قال في علل المعاني التي لا يتم الابصار
الا بها وباجتماعها ست مقاصد

اقول انما اراد بقوله لا يتم لا يحصل وبالابصار الابصار بطريق الاستقامة *
(قال) مقدمة قد تبين في ما تقدم ان البصر لا يدرك مبصرا من المبصرات التي تكون معه في هواء واحد من غير انعكاس الا اذا اجتمعت له عدة معان وهي ان يكون بينهما بعد ما ويكون المبصر مقابلا للبصر اعني ان يكون بين كل نقطة من سطحه الذي يدركه البصر وبين نقطة ما من سطح البصر خط مستقيم متوهم غير منقطع بكثيف ويكون فيه ضوء ما ذاتيا او عرضيا ويكون حجمه مقتدرا بالاضافة الى قوة احساس البصر ويكون الهواء الذي بينهما مشفا لا يتخلله شيء من الاجسام الكثيفة يعني عند السموت المستقيمة المتوهمة بينهما *

(اقول) هذا الشرط قد تضمنه شرط المقابلة على ما فسرها فايراده تكرار الا ان يفسر الكثيف في تعريف المقابلة بالكثيف مطلقا الذي لا يوجد فيه شفيف البتة وههنا بالاضافي الذي يوجد فيه شفيف ما اما مجازا كالدخان او حقيقة كالبخار المتصل الاجزاء فان ذلك قد يوجب انعطاف ضوء المبصر فلا يحصل الادراك بالاستقامة والغرض انما هو ذلك ويكون المبصر كثيفا او فيه بعض الكثافة اعني ان لا يكون فيه شفيف او يكون شفيفه اغلظ من شفيف الهواء المتوسط ولا يكون الكثيف او الذي فيه كثافة ما الا ذا لون ما فهذه ستة معان لا يمكن الابصار الا اذا اجتمعت في المبصر فان عدم واحد منها فليس يدركه البصر وليس حاجة البصر

في الابصار الى كل منها الا لعلة تدعو اليه فلنبحث عن الجميع*

المقصد الاول
(قال - أ) اما لزوم بعدما بين البصر والمبصر فذلك لعلتين (الاولى) ان البصر لا يدرك المبصر الا اذا كان فيه ضوء ما على ماسنبين واذا كان المبصر ملتصقا بالبصر وليس هو مضيئا من ذاته فلا يكون في سطحه الذي يلي البصر ضوء لان جسم البصر يستتر عنه الاضواء و الاشباء المضيئة من ذاتها لا يمكن ان تلتصق بسطح البصر لانها منحصرة في الكواكب و النار (والعلة الثانية) ان الابصار انما يكون من الجزء المقابل لثقب العنبية من وسط سطح البصر فقط وليس يكون من بقية سطح البصر احساس و اذا التصق المبصر بالبصر فانما ينطبق على هذا الجزء من البصر جزء مسا وله فقط من المبصر فلو امكن الادراك حينئذ لكان منحصراً في الجزء الملتصق بالجزء المقابل للثقب فقط دون المبصر فان حرك المبصر على سطحه او تحرك عليه حتى يماس جميع سطح المبصر بالجزء المتوسط منه لكان يدرك من المبصر جزء بعد جزء و لا يدرك الجميع معاً و اذا لم يدرك الجميع لم تتشكل فيه صورة المبصر *

(اقول) و لهذا الكلام تمام اورده في الفصل الخامس من المقالة الثالثة*

المقصد الثاني
(قال - ب) فاما لم ليس يدرك البصر شيئا الا اذا كانا متقابلين على المعنى المشروح فلأنه قد تبين ان الابصار انما يكون بورود صور الاضواء و الالوان على السموت المستقيمة اذ لو قطعت بساتر لم يبق الابصار و قد مر ذلك مستقصى *

المقصد الثالث
(ج) فاما انه لم لا يدرك المبصر الا اذا كان مضيئا ذاتيا او عرضيا فان ذلك لاحد امرين اما ان يكون صور الوان المبصرات ليست

تمتد في الهواء و الاجسام المشفة الا اذا صاحبها ضوء ما و الضوء لا يرد الاسمع صورة اللون فاذا لم يكن ضوء فلا يمتد اللون فلا يكون الابصار و اما ان تكون صورة اللون تمتد في الهواء من غير ضوء لكنه لا يؤثر في البصر تأثيرا محسوسا الا بمعونة من الضوء وظاهر ان صورة الضوء اقوى من صورة اللون لان تأثير الضوء القوي فيه اشد وامكن من تأثير اللون القوي و صورة الضوء يقارن صورة اللون فاذا احس بصورة اللون فهو يحس بها من لون الصورة المضيئة ضرورة و يدرك لون المبصر بحسب ضوئه و لذلك تتغير الوان كثيرة من المبصرات عند البصر بتغير الاضواء المشرقة عليها فلان صورة اللون لا تؤثر في البصر الا اذا مازجت الضوء الذي على ذي اللون فالبصر لا يدرك شيئا الا اذا كان مضيئا*

(د) فاما لم ليس يدركه الا اذا كان حجمه مقتدرا فلما قد تبين ان صورة المبصر انما تصل الى البصر من المخروط الذي رأسه مركز البصر و قاعدته سطح المبصر و هو يفصل من سطح العضو الحاس جزأ صغيرا فيه يترتب صورة المبصر و منه يحس الحاس بالمبصر و اذا كان المبصر في غاية الصغر كان المخروط في غاية الدقة فيكون الجزء الذي يفصله في غاية الصغر فيكون بمنزلة النقطة التي لا قدر لها و الحاس انما يحس اذا كان الجزء المذكور ذا قدر محسوس عند جملة سطح العضو و قوى الحواس متناهية و اذا كان الجزء غير محسوس القدر لم يحس بالاثر الحاصل فيه لصغره فالمبصر الذي يصح ان يدركه البصر هو الذي يكون المخروط المتشكل بينهما مفرزا جزأ من سطح الجليدية له قدر محسوس

النسبة الى جميع السطح و الاحساس بالجزء الصغير يكون الى الحد الذى تنتهي اليه قوة الحس لا الى مالا نهاية له ويختلف هذا الاحساس بحسب الابصار لان بعض الابصار يكون اقوى حسا من بعض *

(ه) فامالم ليس يدرك البصر شيئاً الا اذا كان بينهما جسم مشف فلان الابصار لا يصح الا بورود صور الاضواء والالوان وذلك لايمكن الا في المشف *

(و) فامالم ليس يدرك المبصر الا اذا كان كثيفا اوفيه بعض الكثافة فذلك لعلتين (الاولى) ان المتلون لا يكون الا كثيفا ولا بد للصورة الواردة الى البصر من لون والمشف فى الغاية لا لون له فلا يصح ادراكه كالهواء المطلق (الثانية) ان البصر لا يدرك المبصر الا اذا كان مضيئا وورد من ضوءه ضوء ثان الى البصر مع لونه واللون المشرق على الاجسام لا يكون فيه ضوء ثان الا اذا ثبت فى ذلك الجسم واذا كان فى غاية الشفيف كالهواء المطلق لا يثبت الضوء فى سطحه ولا فى موضع منه وانما يمتد في شفيفه فقط فاذا اشرق الضوء على المشف فى الغاية من الجهة التي فيها البصر نفذ فيه الى ماوراءه ولم يحصل منه ضوء ثان وكذلك ان اشرق عليه من الجهة المقابلة للبصر ونفذ فيه الى البصر من غير حصول ضوء ثان لانه لا لون له يحمله الضوء الى البصر فلا يدرك الجسم المشف اصلا وكذلك ان توسط بين البصر والمبصر المشف جسم مشف ليس بالطف من المبصر المشف فانه لا يدرك البصر فقد تبينت العلل التي لاجلها لا يتم الابصار ولا يصح الا اذا اجتمعت فى المبصر المعانى *

هذا آخر المقالة الاولى والحمد لوليه والصلوه على محمد نبيه وصفيه خير الانام

المقالة الثانية

المقالة الثانية

في تفصيل المعاني التي يدركها البصر
وعللها وكيفية ادراكها وهى اربعة فصول

١ - صدر المقالة - ٢ - فى تميز خطوط الشعاع - ٣ - فى كيفية ادراك كل واحد من المعاني الجزئية التى فى المبصرات - ٤ - فى تبيين ادرك البصر للمبصرات *

الفصل الاول

الفصل الاول

قد تبين في المقالة الاولى كيفية الاحساس بصورتى الضوء واللون اللذين في سطح المبصر مرتبة على ماهى عليه بالجملة والبصر يدرك من المبصرات معان كثيرة سواهما وتبين ايضا ان الابصار انما يكون من سموت خطوط الشعاع وهى مختلفة الاحوال وكذلك الصور الواردة عليها وليس ادراك البصر للمبصرات فى جميع الاوقات وجميعها على صفة واحدة بل يختلف ادراك المبصر الواحد بحسب البعد والموضع وقصد الناظر وتمعله ليميز معانيه ونحن نبين فى هذه المقالة هذه المعانى مفصلة *

الفصل الثاني في تميز خطوط الشعاع

الفصل الثانى في تميز خطوط الشعاع خمسة عشر مقصدا

(تذكرة وصدر) قد تبين ان الخط المستقيم المار بمراكز طبقات البصر ممتد فى وسط المخروط الذى رأسه مركز البصر ويحيط به ثقب العنبية فلنسمه سهم المخروط وقد مر ان الجليدية انما تحس بالمبصر من صورته التى تحصل فى الجزء من سطحها الذى يجوزه المخروط المتشكل بين البصر والمبصر *

المقصد الاول

(أ) فاذا كانت الصورة فى وسط الجليدية كان السهم احد الخطوط التى وردت عليها صور نقاط المبصر والنقطة من المبصر التى تكون عند طرف

السهم هي التي وردت صورتها عليه ومقرر ان الصور تمتد في جسم الجليدية وتجويف العصبة الى العصبة المشتركة على ترتيبها في المبصر وفي سطح الجليدية وامتدادها في الجليدية انما يكون على سموت خطوط الشعاع وهي متقاطعة جميعا عند مركز البصر فلا يصح ان ترد الصورة على هذه الخطوط الى العصبة المشتركة وتحصل فيها على ترتيبها لانها ان امتدت على استقامتها من بعد المركز انعكست اوضاعها فيتيامن المتياسر منها ويتياسر المتيامن ويتسافل المتعالى ويتعالى المتسافل وان امتدت من المركز على صورة نقطة واحدة و على خط الى العصبة فلا تحصل فيها صورة مرتبة الاجزاء بل نقطة فليس يصح ان تمتد الصورة بعد ما تجاوزت الجليدية الى العصبة المشتركة الا منعطفة و على خطوط مقاطعة لخطوط الشعاع من قبل انتهائها الى المركز لئلا يتغير الترتيب *

الفصل الثاني

(ب) و هذا الانعطاف لا يمكن في نفس الجليدية لكونها متشابهة الشفيف فبقي ان يكون عند سطحها المتأخر وقد مر ان كرة الجليدية تنقسم الى جزئين مختلفي الشفيف اشفهما الزجاجية وليس جسم الجليدية جسما مخالف الصورة لصورة المتقدم منها سوى الزجاجية ومن خاصية الاضواء ان تنعطف اذا لقيت جسما مخالف الشفيف لشفيف الذي هي فيه فالصورة النافذة في الجليدية تنعطف عند انتهائها الى الزجاجية و يلزم ان يكون سطحها يتقدم مركز البصر ليكون الانعطاف قبل الوصول الى المركز لتكون الصورة محفوظة الترتيب عند العصبة المشتركة *

الفصل الثالث

(ج) ويلزم لذلك ان يكون سطح الزجاجية متشابه الترتيب والا تشوهت الصورة بعد الانعطاف والسطح المتشابه الترتيب اما مستو و اما كري

فان كانت كرية فلا يصح ان يكون مركزها مركز الجليدية و الا لكانت خطوط الشعاع اعمدة عليها فكانت الصورة تنفذ فيها على الاستقامة ولا تنعطف ولا يصح ان يكون ايضا من كرة صغيرة لان الصورة اذا انعطفت فيها وامتدت مقدارا يسيراً تشوهت ويتبين ذلك في مباحث الانعطاف فسطح الزجاجية اذن اما مستو و اما من كرة مقتدرة لا تؤثر كريته في ترتب الصورة ولا يكون مركزه مركز البصر *

(اقول) ان كان سطحها مستويا او كريا مركزه وراء مركز البصر او مقعرا مركزه من خلاف جهة مركز البصر فان خطوط الشعاع تنعطف على جميع التقادير وتتلاقى من دون مركز البصر ويلزم المحال المذكور فتى ان يكون كريا ومركزه دون مركز البصر و اذن فيلزم التشوه هذا ان كان تأدى الصور لمجرد الانعطاف فاما ما ينضاف اليه من امر الاحساس كما سيشير اليه فذلك هو الذي يخلص الادراك عن شوائب الفساد *

الفصل الرابع (قال - د) فخطوط الشعاع اذن انما يترتب بها صور المبصرات عند الجليدية فقط لان ابتداء الحس يكون عندها ثم وصول الصور الى الحاس الاخير ليس يحتاج الى امتدادها على هذه الخطوط وذلك لان قبول العضو الحاس للصور ليس مثل قبول الاجسام المشفة لها لان العضو الحاس يقبل الصور و يحس بها و تنفذ فيه الصور لشفيفه وللقوة الحاسة التي هي فيه والاجسام المشفة تقبلها قبول تأدية فقط دون الاحساس فليس امتداد الصور في الجسم الحاس بحسب السموت التي توجبها الاجسام المشفة وانما يمتد فيه بحسب امتداد الحس والحس انما يمتد بحسب امتداد اجزاء الجسم الحاس فالبصر انما يختص لقبول الصور من سموت خطوط الشعاع فقط

لكونه

لكونه مشفا غير حساس والصور من طبيعتها ان تمتد في الاجسام المشفة على جميع السموت المستقيمة فلو قبلها البصر من جميع السموت لما ترتبت الصور عند البصر ترتيبها الذي هي عليه ثم اذا حصلت عند العضو الحاس مرتبة لم يبق من بعد ذلك شيء لا يتم الا بهذه السموت *

(٥) واذ بان ان الصور لا يصح ان تمتد من بعد الجليدية على استقامة خطوط الشعاع بل تنعطف عند وصولها الى الرطوبة الزجاجية فليس للزجاجية تخصيص بخطوط الشعاع وانما ذلك للجليدية فقط والقوة القابلة التي في الزجاجية متخصصة مع الاحساس بهذه الصور بحفظ ترتيبها فقط واذ ذالك فكيفية قبول الزجاجية للصور تخالف كيفية قبول الجليدية *

(نكتة) فانعطاف الصور عند سطح الزجاجية لعلتين (احداهما) اختلاف شفيفها (والاخرى) اختلاف قبولها الحسي للصور وانما خالف شفيفها شفيف الجليدية لتنفق الخاصة التي يوجبها الشفيف والخاصة التي توجبها كيفية الاحساس فيتعاونا على تبقية الصورة على هيئتها ولو تشابهتا في الشفيف لكانت الصور تنعطف من اجل اختلاف الاحساس فقط فكانت الصورة اما ان تتشوه لهذه الحال او تصير صورتين *

(اقول) وذلك لان التشابه يقتضي نفوذ الصورة على الاستقامة واختلاف القبول الحسي يقتضي الانعطاف فاما ان يتمانعا فيحصل التشوه او لا فتحصل صورتان *

(قال) واذا كان اختلاف الشفيف واختلاف كيفية الحس يوجبان لها ذلك الانعطاف كان الصورة المنعطفة واحدة وعلى هيئتها فلذلك اختلف شفيف الزجاجية وشفيف الجليدية (فسبحان خالق الخلق في احسن

تقويم)*

(اقول) ومما يدل دلالة ظاهرة على ان تأدى صور المبصرات الى العصبة المشتركة لايصح بالا نعطاف فقط هو ان العصبتين الجوفائين لابدان تنحنيا عند ثقبي عظمى المحجرين لالتقائهما عند المشتركة و تصير شديدة الانحراف عن سهم المخروط فلوكان التأدى بمجرد الانعطاف لما وصل الى المشتركة صورة قط لكون خطوط الانعطاف جميعها مستقيمة و هذا المعنى عند ميل البصر الى احد الموقين و ادراكه المبصر على ماهو عليه ابين فان الانحراف حينئذ اشد*

الفصل السادس

(قال - و) فالصور تصل الى الزجاجية مرتبة كترتبها في سطح المبصر فتحس بها وتقبلها ثم تنعطف فيها بسببين على هيآتها ثم تمتد بهذا الاحساس وهذه الصورة في لزجاجيةوفى الجسم المتصل بها الى ان يصل الاحساس والصورة معاً الى الحاس الاخير و الصورة على هيئتها و يكون امتداد الحس وامتداد الصورة فى الزجاجية وفى الجسم الحاس الذى يليها الممتد في تجويف العصبة الى الحاس الاخير كامتداد احساس اللمس واحساس الالم الى الحاس الاخير واحساس اللمس و الالم انما تمتد ان من الاعضاء في شظايا العصب و فى الروح الممتدة فى تلك الشظايا و الصورة حال امتدادها فى الزجاجية و الجسم الذى يليها الى العصبة المشتركة مرتبة على هيئتها لان الجسم الحاس مطبوع على حفظ ترتيب الصورة وترتيب هذه القوة القابلة الحافظة فى جميع الجسم الممتد فى تجويف العصبة ترتيب متشابه*

الفصل السابع

(ز) فكل نقطة من سطح الزجاجية اذا وصلت الصورة اليها فانها تجرى في سمت متصل لايتغير وضعه في تجويف العصبة ويكون جميع السموت

التى

التي تجري فيها جميع النقط التي في الصورة متشابهة الترتيب بعضها عند بعض وتكون هذه السموت منحنية حال انحناء العصبة ومترتبة كترتيبها قبل انحنائها وبعد انحنائها من اجل كيفية الاحساس الذي هو في هذا الجسم ولا يصح ان يكون ورود صور المبصرات الى الحاس الاخير الا على هذه الصفة *

الثامن

(ح) فاذن كل نقطة من سطح الجليدية فان الصورة التي تحصل فيها تمتد على سمت واحد بعينه الى نقطة واحدة بعينها من الموضع الذي تحصل فيه الصورة من العصبة المشتركة لانتهائها اولا الى نقطة واحدة من سطح الزجاجية ثم انعطافها الى الموضع المذكور ثانيا *

الفصل التاسع

(ط) ويلزم من ذلك ان تكون كل نقطتين متشابهتي الوضع من البصرين تمتد صورتاهما جميعا الى نقطة واحدة بعينها من العصبة المشتركة *

العاشر

(ي) وينبغي ان يكون الجسم الخاص الذي في تجويف العصبة فيه بعض الشفيف ليتأدى فيه الصور وشفيفه شبيها بشفيف الزجاجية لئلا تنعطف الصور عند وصولها الى السطح الاخير من الزجاجية ولا يجوز انعطاف الصور عند السطح الاخير منها لان هذا السطح كري من كرة صغيرة فلو انعطفت عنده لم يبعد عنه الا يسيرا حتى يتشوه *

الفصل الحادي عشر

(يا) وليس شفيف الجسم الذي في تجويف العصبة تمتد الصور فيه على السموت التي يوجبها الشفيف بل يقبل صور الاضواء والالوان فيه *

الفصل الثاني عشر

(يب) ولا يظهر الضوء واللون في الجسم المشف الا اذا كان فيه بعض الغلظ كما تقدم بيانه في سائر الاجسام المشفة وفي الجليدية خصوصا فهذا

الحسـ ـف و فيه بعض الغلظ فالصورة تنفذ فيه لشفيفه فتظهر فيه للقوة الحاسة بما فيه من الغلظ *

الفصل الثالث عشر

(يج) والحاس الاخير يدرك الضوء من الاضاءة التي تحصل فيه واللون من المتلون الذى يتلون به فعلى هذه الصفة تكون وصول الصور الى الحاس الاخير وادراكه لها *

(اقول) و بين مما ذكر ان لا حاجة الى القول بانقسام الجليدية الى جزئيها على ما قاله بل يكفى فى الابصار ان تكون الجليدية جسما واحداً متشابه الشفيف و راءها الزجاجية على ما ذكره الاطباء وترد الصورة الى الجليدية ثم تنعطف عنها فى الزجاجية على النحو الذى ذكره من تعاون لطافة الزجاجية و قوة الاحساس على تأدى الصورة صحيحة الى العصبة المشتركة وكذا فى الحكم الذى بينه من بعد وهو آخر مقاصد هذا الفصل *

الفصل الرابع عشر

(قال يد) وبعد ذلك فنقول سهم مخروط الشعاع يجب ان يكون عمودا على سطح الزجاجية الذى يلى الجليدية وذلك لان السهم ان كان مائلا فان الصورة التى تحصل فى سطح الجليدية اذا انتهت الى هذا السطح اختلف ترتيبها وتغيرت هيئتها و ذلك لان البصر اذا قابل مبصرا وحصل السهم على سطحه حصلت صورة المبصر فى سطح الجليدية مترتبة كترتيب اجزاء سطح المبصر وحصلت صورة النقطة التى عند طرف السهم من المبصر فى النقطة التى على السهم من الجليدية وحصلت صور جميع النقط من المبصر التى ابعادها من طرف السهم متساوية فى الجليدية متساوية الابعاد من طرف السهم ايضا لجميع السطوح المستوية التى تمر بالسهم وتقطع سطح الجليدية تكون قائمة على سطحها وقد تبين ان سطح الزجاجية اما مستو و اما كري

مركزه

مركزه غير مركز البصر فان كان السهم مائلا عليه فليس يمر بالسهم سطح مستو يقوم على سطح الزجاجية سوى سطح واحد فقط لان ذلك خاصة الخطوط المائلة على السطوح المستوية والكرية فليتوهم السطح المار بالسهم القائم على سطح الزجاجية فهو يقطع سطحى الزجاجية والجليدية ويحدث فيهما فصلين مشتركين *

ولنتوهم على الفصل المشترك للجليدية نقطتين متساويتى البعد عن السهم ونتوهم خطين خارجين من مركز البصر اليهما فيكون الخطان من السهم في السطح المستوي القائم على سطح الزجاجية وتكون الزاويتان اللتان تحدثان بين هذين الخطين وبين السهم متساويتين وهذان الخطان يقطعان الفصل المشترك للزجاجية ايضا على نقطتين و السهم يقطعه على نقطة متوسطة بينهما فان كان سطح الزجاجية مستويا كان الفصل المشترك خطا مستقيما واذا كان السهم مائلا على سطح الزجاجية والسطح الذى احدث الفصل المشترك قائما على سطحها فالسهم يكون مائلا على الفصل المشترك و الزاويتان اللتان عند مركز الجليدية متساويتين فقسما الفصل المشترك للزجاجية مختلفان فتكون نقطتا طرفيها مختلفتى البعد عن النقطة التى على السهم من هذا الخط و هاتان النقطتان هما اللتان اليهما تصل صورتا النقطتين من سطح الجليدية المتساويتى البعد عن السهم لانهما عند طرفى خطى الشعاع المارين بهما و النقطة التى على السهم من سطح الزجاجية هى التى اليها تصل صورة النقطة التى على السهم من الجليدية واذ ذلك فصورتا النقطتين المتساويتى لبعد سهم عند سطح الجليدية اذا وصلت الى الزجاجية ختلف بعد ا السهم و اذا كان السهم مائلا على الزجاجية

و هو مستو فان كل سطح مستو مار بالسهم قاطع لسطحها فان الفصل المشترك الذي يحدثه يحيط مع السهم بزاويتين مختلفتين سوى سطح واحد فقط و هو الذي يقاطع السطح القائم على الزجاجية على زوايا قائمة فان فصله المشترك يحيط مع السهم بزاويتين قائمتين وجميع السطوح القائمة يكون السهم مائلا على فصولها المشتركة و اذا كانت الزاويتان اللتان تحدثان بين السهم و الفصل مختلفتين واللتان توترهما قسما الفصل المشترك للجليدية عند مركزها متساويتين فان قسمي الفصل المشترك للزجاجية من جميع الفصول سوى فصل واحد يكونان مختلفين و تكون نقطتا طرفي الفصل مختلفتي البعد من نقطة السهم و هما صورتا النقطتين المتساويتي البعد من نقطة السهم في الصورة الحاصلة في الجليدية فالصورة اذا وصلت من الجليدية الى الزجاجية يختلف ترتيبها و ان كان سطح الزجاجية كريا و السهم مائلا عليه فلا يمر بمركزها و بمركز الجليدية فالخطوط الخارجة من مركز الجليدية الى النقطة التي ابعادها من نقطة السهم على سطح الجليدية متساوية تحيط مع السهم عند المركز بزاويا ومتساوية و تفصل من سطح الزجاجية قسيا مختلفة و لا شيء من الخطوط التي تحيط مع السهم عند المركز بزوايا متساوية و تكون مع السهم في سطح واحد تفصل من سطح الزجاجية قوسين متساويين الا الخطان فقط وهما اللذان في السطح القاطع للسطح القائم على سطح الزجاجية على زوايا قائمة فاذا كان السهم مائلا على سطح الزجاجية كانت الصور المتأدية من الجليدية الى الزجاجية عندها مختلفة الترتيب سواء كان سطح الزجاجية مستويا او كريا و ان كان السهم عمودا على سطح الزجاجية كانت الصورة الواردة اليها من

الجليدية

الجليدية باقية على ترتيبها فى الجليدية وفى المبصر فيجب اذن ان يكون عموداً عليه واذا كان عموداً عليه فجميع خطوط الشعاع الباقية تكون مائلة عليه مستويا كان او كريا فجميع الصور الواردة على خطوط الشعاع تنعطف عند سطح الزجاجية سوى الواردة على السهم فانها تمتد على استقامة السهم الى ان تصل الى موضع الانحناء من تجويف العصبة *

(يه) واذا ادرك البصر مبصرا مقابلا لوسط البصر وكان السهم فى داخل المخروط الذى يتشكل بين البصر وذلك المبصر فان صورته ترد الى سطح الجليدية على سموت خطوط الشعاع وتمتد عليها فى الجليدية الى سطح الزجاجية والنقطة التى تكون على السهم تنفذ فيها على استقامة السهم الى موضع الانحناء وسائر النقط تنعطف على خطوط مقاطعة لخطوط الشعاع ومتشابهة الترتيب الى موضع الانحناء ايضا وليس حال الصور المنعطفة كحال الصور الممتدة على الاستقامة لان الانعطاف لابد ان يغيرها تغييرا ما فيلزم ان تكون النقطة الواردة على السهم اشد تحققا وبيانا من جميع النقط الواردة على سائر الخطوط وايضا فان النقاط القريبة من السهم يكون انعطافها يسيراً والبعيدة اشد انعطافا لما تبين فى مباحث الانعطاف وكلما كان الانعطاف اشد كان التغير اللازم منه اكثر فالصورة الحاصلة فى موضع الانحناء تكون النقطة منها التى وردت على السهم ابين واشد تحققا من الجميع وما قرب منها يكون ابين مما بعد وهذه الصورة هى التى تمتد الى العصبة المشتركة ومنها يدرك الحاس الاخير صورة المبصر فالصورة الحاصلة فى العصبة المشتركة مختلفة الاجزاء والنقطة منها النظيرة للنقطة التى على السهم من سطح المبصر تكون اشد تحققا من النقطة الباقية

و ما قرب منها ابين مما بعد فصور المبصرات ماكان منها عند طرف السهم يكون ابين مما كان عند اطراف الخطوط الباقية وماكان عند اطراف الخطوط القريبة من السهم يكون ابين مما كان عند اطراف البعيدة *

(استشهاد) و اذا استقريت احوال المبصرات وميزت كيفية ادراك البصر اياها وجدت الامر كما حدد ناه مطرداً لا ينتقض و ذلك ان الناظر اذا قابل في الوقت الواحد ببصره مبصرات كثيرة وسكن بصره ولم يحركه فان ما كان منها مقابلا لوسط بصره يجده ابين مما هي عن جوانبه والاقرب منه ابين من الابعد ثم ان حرك بصره وقابل به مبصرا آخر فانه يدرك هذا الثاني بينا ويضعف ادراكه للاول ثم اذا حقق التحديق الى المتطرف من تلك الاشخاص ادركه ابين مما كان يدركه اولا و يكون تبيينه له بحسب ما يقتضيه بعده منه ويدرك مع ذلك في هذه الحال المتوسط ادراكا ضعيفا مع قربه منه *

(الحاصل) فقد تبين ان الابصار بوسط البصر وبالسهم ابين واشد تحققا منه بحواشي البصر و بالخطوط المحيطة بالسهم وبما قرب من السهم ابين منه مما بعد عنه *

الفصل الثالث

الفصل الثالث

في كيفية ادراك كل واحد من المعاني الجزئية التي تدرك بالبصر وهو مبحثان *

(الاول) فيما يجب تقديمه على اغراض الفصل تسعة مقاصد *

(مقدمة) البصر لا يدرك شيئا من المعاني المبصرة الا في الجسم والاجسام تجمع معان كثيرة ويعرض لها معان كثيرة والبصر يدرك منها كثيرا من المعاني والضوء واحد منها وكذلك اللون وهما اول ما يدركه البصر من الاجسام

و يدرك معان اخر كالشكل و الوضع و العظم وسائر ما ذكره مفصلا وكذلك يدرك تشابه الالوان و الاضواء و اختلافهما و كذلك تشابه المعانى الجزئية و اختلافها و كذلك تشابه الاشخاص والانواع و اختلافها *

(أ) و ليس ادراكه لجميع ما ذكرنا على صفة واحدة و لا ادراكه لجميعها بمجرد الحس و ذلك ان البصر اذا ادرك شخصين متشابهين صورة فى وقت واحد فانه يدركهما و يدرك تشابههما وتشابه صورتيهما ليس نفس صورتيهما ولا واحدة منهما ولا شك انه يدرك تشابههما من صورتيهما الحاصلتين فيه و ليست تحصل فيه صورة ثالثة منها يدرك التشابه و لا محسوس هاهنا سوى صورتيهما وتشابه الصورتين هو اتفاقهما فى معنى من المعانى و حصوله فى كل منهما فليس يدرك التشابه الا من قياس احداهما الى الاخرى وادراك المعنى المتفق فيه فيهما وكذلك يدرك اختلافهما من القياس فهذا الادراك ليس بمجرد الحس وايضا اذا ادرك البصر لونين من جنس واحد احدهما اقوى من الآخر كاخضرين ريحاني وفستقي فان البصر يدرك انهما اخضر من جنس واحد وان احدهما اشد خضرة فهو يدرك تشابههما فى الخضرة و اختلافهما بالقوة و الضعف و الفرق بين الخضرتين ليس هو نفس الاحساس بالخضرة لان الاحساس بالخضرة انما هو باخضرار البصر وهو بكليتهما يخضر و من اخضراره بكليتهما يدرك انهما من جنس واحد فادراكه ان احدهما اقوى من الآخر هو تمييز التلون الذي يحصل فى البصر لا نفس الاحساس بالتلون وكذلك حال الاضواء عند ادراك البصر بعضها اقوى و بعضها اضعف وايضا فان البصر يدرك

شفيف الاجسام اذا كان فيها غلظ شديد و ليس يدرك ذلك الا بالتميز والقياس فان الاحجار التي شفيفها يسير ليس يدركه البصر الا بعد ان تقابل بها ضوء او يستشفه فاذا ادرك الضوء من ورائها ادرك انها مشفة وكذلك كل جسم مشف فان البصر لا يدرك شفيفه الا بعد ان يدرك ماوراءه من الاجسام اوضوأ من ورائه ويدرك التميز مع ذلك ان الذى يظهر من ورائه هو غير هذا المشف و ادراك ان مايظهر من وراء الجسم المشف هو غير ذلك الجسم ليس بمجرد الحس وانما هو بالاستدلال وايضا فان الكتابة ليست تدرك الامن تميز صور الحروف وتأليفها وقياسها بامثالها من الحروف التي عرفها الكاتب و الفها و ليس للبصر قوة التميز ولكن القوة المميزة هي التي تميز هذه المعانى الا ان هذا التميز فيها لا يكون الا بتوسط حاسة البصر *

الفصل الثاني

(ب) وايضا فان البصر يعرف المبصرات ويدرك كثيراً منها ومن المعانى المبصرة بالمعرفة فيعرف الانسان انه انسان والفرس انه فرس وزيداً بعينه انه زيد اذا كان شاهده من قبل وكان ذاكرا لمشاهدته وكذلك الثمار والاحجار والجمادات التي شاهدها من قبل وجميع المعانى المألوفة التي في المبصرات التي تكثر مشاهدته لها وليس يدرك البصر ماهية شيء من المبصرات الا بالمعرفة *

(اقول) المراد بالماهية ها هنا هو تمام ما يطلب دركه من المبصر بالبصر على الاستقامة عند وجود شرائط الابصار مطابقاله مع التذكر *

(قال) والمعرفة ليست ادراكا بمجرد الاحساس وذلك ان البصر ليس يعرف كل ما شاهده من قبل الا اذا كان ذاكراً لمشاهدته ولو كان بمجرد

الاحساس

الاحساس لكان عارفا لكل ماوقع له الاحساس به على تصاريف الاحوال فالمعرفة لاتتم الابالذكر *

(ج) والادراك بالمعرفة انما هو بضرب من ضروب القياس *

(اقول) اراد بالقياس مقايسة الشيء بالشيء كما يقال قاس القذة بالقذة *

(قال) وذلك ان المعرفة هو ادراك تشابه الصورتين اعنى المشاهدة فى الحال والمشاهدة من قبل والمعرفة قد تكون بالشخص وذلك من تشبيه صورة الشخص المبصر بالصورة السابقة لادراكها وقد تكون بالنوع وذلك من تشبيه صورة المبصر بصور امثاله من اشخاص نوعه التى ادركها البصر من قبل فالمعرفة لاتكون الا بضرب من القياس الا ان هذا القياس يتميز عن سائر المقاييس *

(د) وذلك ان المعرفة ليست تكون باستقراء جميع المعانى التي في الصورة بل انما تكون بالامارات *

(اقول) واراد بالامارات علامات وهي لوازم في الوجود كالغرة والتحجيل *

(قال) واذا ادرك البصر معنى من معانى الصورة وكان ذاكرا للصورة الاولى فقد عرف الصورة وليس كذلك جميع ما يدرك بالقياس فان كثيرا مما يدرك ليس يدرك الا بعد استقراء جميع المعانى التى فيه وذلك ان الانسان الكاتب اذا لحظ صورة ابجد فى ورقة فانه يدرك ابجد حالة الملاحظة من غير استقراء واعمال نظر وتفقد بل من مجرد تشكل جملة الصورة وكذلك جميع الكلمات المشهورة التى تتكرر كثيرا على النظر اذا شاهدها الكاتب ادركها فى الحال بالمعرفة من غير حاجة

الى استقراء حروفها وليس كذلك اذا لحظ كلمة غريبة لم ترد عليه من قبل فانه لا يدركها الا بعد ان يستقرئ حروفها واحدة فواحدة ويميز معانيها كنقاطها وحركاتها ثم يدركها وكذلك كل صورة وردت على البصر ولم تكن واردة عليه من قبل او وردت ولم تقترن بالذكر فالمدرك بالمعرفة يدرك بالامارة يعني يكفي فيه الامارة وليس كل ما يدرك بالقياس يكون مدركا بالامارات *

(الحاصل) فالادراك بالمعرفة يتميز عن سائر ما يدرك بالقياس بكونه بالامارة وبكونه سريعا واكثر المعاني المبصرة ليس يدرك الا بالمعرفة *

الفصل الخامس

(ه) وليس يدرك ماهية شيء من المبصرات ولا ماهية شيء من المحسوسات بجميع الحواس الا بالمعرفة وقوة المعرفة مقترنة بقوة الحس فحاسة البصر تدرك المبصرات من صور الوانها واضوائها الواردة اليها وادراكها للاضواء والالوان بما هما هما يكون بمجرد الحس فاما سائر معانيها من التي قد ادركها من قبل او ادرك امثالها وثبتت في الذكر فتدركها بالمعرفة من الامارات التي تشاهدها فيها ثم القوة المميزة تميز هذه الصور فتدرك منها سائر المعاني التي لا يتم ادراكها بمجرد الحس ولا بالمعرفة *

(اقول) وهذا هو مراده من التميز حيث ذكره في هذا الكتاب *

(قال خلاصة الابحاث) فالمعاني التي يدركها البصر منها ما يدركها بمجرد الحس وهي الاضواء والالوان ومنها ما يدرك بالمعرفة ومنها ما يدرك بتميز وقياس يزيد على مقاييس المعرفة *

السادس

(و) وايضا فان اكثر المعاني المبصرة التي تدرك بالتميز والقياس يدرك في زمان

قصير

قصير جدا ولا يظهر في اكثر الاحوال ان ادراكها بتميز وقياس بسرعة القياس الذي به يدرك هذه المعاني وسرعة ادراكها بالقياس وذلك ان الشكل والعظم و الشفيف وماجرى مجراها من معانى المبصرات يدرك فى اكثر الاحوال فى غاية السرعة بحيث لا يدرك ان ادراكها بقياس وتميز وسرعة ادراكها بالقياس انما هى بظهور مقدماتها وشدة اعتبار القوة المميزة تميز هذه المعانى فهى في حال ورود الصورة عليها تدرك جميع المعانى التى فيها واذا حصلت عندها جميع المعانى فهى تميزها حال ادراكها واذا تميزت فقد ادركت نتائج تلك المعانى وكذلك جميع المقاييس التى مقدماتها الكلية ظاهرة ومستقرة فى النفس ليس يحتاج القوة المميزة فى تحصيل نتائجها الى زمان مقتدر بل تفهم النتيجة حال فهم المقدمة *

مثاله ان يطرق سمع سامع صحيح التمييز قول قائل هذا الشخص كاتب فالسامع يدرك فى الحال مع فهمه لهذا اللفظ ان ذلك الشخص الذى سمع بصفة انسان وان لم يره من غير توقف ولا زمان وليس ادراكه ذلك الا بالمقدمة الكلية المستقرة فى نفسه ان كل كاتب انسان وكذا لو قال قائل ما امضى هذا السيف فان السامع المميز يفهم فى الحال ان ذلك السيف حديد وما ذاك لا للمقدمة المستقرة فى ذهنه ان السيف الماضي انما يكون حديدا والعلة في ذلك ان القوة المميزة ليست تقيس بترتيب وتأليف وتكرير المقدمات كما يكون ذلك فى ترتيب القياس باللفظ حين ما يقال فلان كاتب وكل انسان كاتب ففلان انسان انما يدرك النتيجة من مقدمات تومض اليها من غير حاجة الى تكرير وترتيب مفصل وترتيب لفظ القياس انما هو صفة ادراك التمييز وادراك التمييز للنتيجة

ليس يحتاج الى نعت النتيجة و الى ترتيب كيفية الادراك *

(اقول) فترتيب القياس انما هو صورة ادراك التميز للنتيجة مفصلة و ادراك التميز صورة القياس مجملة *

(قال) والقوة المميزة اذا ادركت المقدمة الجزئية وكانت ذاكرة للكلية فانها في حال فهمها للجزئية تفهم النتيجة لافي زمان له قدر يعتد به بل فى اقل القليل من الزمان وذلك لضرورة حضور المقدمتين وكذلك يكون ادراك اكثر المعانى المبصرة بالقياس *

الفصل السابع

(ز) و ايضا فان المعانى المبصرة المدركة بالقياس و التأمل اذا تكرر ادراكها به صار ادراك المميزة لها اذا وردت بالمعرفة من غير حاجة الى استقراء جميع معانيها بل يكفى فيه الامارات ومثال ذلك الكلمة الغريبة المكتوبة اذا وردت على الكاتب اولا فليس يدركها الا باستقراء حروفها ونقطها وعجمها فاذا فهمها وغابت عنه ثم ادركها ثانياً وهو ذاكر لها فانه يدركها اسرع ثم اذا ادركها مرات كثيرة استقرت فيه وادركها بعد ذلك بالمعرفة آن الملاحظة من غير استيناف تتبع وكثير من المعانى التى ليس ادراك التميز بصحتها الا بالقياس يظن انها علوم اولية و انها يدرك بفطرة العقل ومثال ذلك الكل اعظم من الجزء وانه مما لا يدرك الا بالقياس لان التميز لا طريق له الى تصحيح هذا القول الا بعد فهمه لمعنى الكل ومعنى الجزء ومعنى الاعظم والكل هو الجملة والجزء البعض والاعظم مضاف الى غيره ومعناه شيء يساوى الغير الذى هو مضاف اليه ببعضه ويزيد عليه بالباقي ومن انطباق معنى الاعظم فى الزيادة على معنى الكل ظهر ان الكل اعظم من الجزء واذا كان ادراك المميزة لهذا القول بهذه الطريقة فادراكها

له انما هو بالقياس لا بفطرة العقل وصورة القياس هى ان الكل يزيد على الجزء وكل ما يزيد على غيره فهو اعظم منه فالكل اعظم من الجزء فالقياس بترتيب اللفظ على هذه الصفة وادراك القوة المميزة لهذه النتيجة بالقياس انما هو من ادراكها لان معنى الكل و معنى الاعظم متفقان فى الزيادة وسرعة ادراكها للنتيجة انما هى لان المقدمة الكلية ظاهرة *

(ح) و ايضا فان المعانى المدركة بالقياس من المبصرات و المدركة بالمعرفة ليس يظهر فى اكثر الاحوال كيفية ادراكها فى حال ادراكها لان ادراكها فى غاية السرعة و لان ادراك كيفية الادراك انما هو بقياس ثان غير القياس الذي به وقع الابصار و القوة المميزة ليست تستعمل هذا القياس الثانى فى وقت ادراكها معنى من المعانى المبصرة ولا تميز كيف ادركت المعنى و لا تقدر على هذا لسرعة ادراكها للمعانى المدركة بطريقى المعرفة و القياس و كذلك جميع المعانى المدركة بالمعرفة فان المميزة لا يدرك كيفية ذلك الادراك حالة الادراك لان ذلك الادراك بقياس ثان محتاج الى فضل تأمل فيه و لا يسعه زمان ادراك المدركات لكونه فى اسرع زمان. وايضا فلان الانسان مطبوع على التميز و القياس فهو يميز و يقيس الشىء بالشىء دائما بلا تكلف و لا فكر و الانسان انما يحس بالقياس اذا تكلفه و استعمل الفكر وتعمل للمقدمات فالمقاييس المألوفة التى مقدماتها ظاهرة و ليست تحتاج الى تكلف هى فى طبيعة الانسان. و الذى يدل دليلا ظاهرا على ان الانسان مطبوع على القياس و يقيس و لا يحس به مايظهر فى الاطفال في اول نشئهم وعند اول تنبههم فانهم يدركون كثيرا مما يدركه

المميزون ويفعلون كثيرا من الافعال بالتميز و القياس فمن ذلك انهم اذا عرض عليهم شيآن من جنس واحد كشخصين او ثوبين اوشيئين يرغب فيهما الصبيان وخيروا بينهما وكان احدهما حسنا والآخر قبيحاً آثروا الحسن ونبذوا القبيح وان كانا حسنين واحدهما احسن آثروا الاحسن وليس اختيارهم للحسن والاحسن الا بعد القياس وادراك صورة كل منهما وادراك الحسن والقبح فيهما وادراك زيادة حسن الاحسن وليس ايثارهم الاحسن الا بالمقدمة الكلية وهى ان الاحسن اخير والاخير اولى ان يختار فيقيسون ولا يحسون به ولو تؤملت احوالهم وجد فيها كثير من القياسات وهم بحيث لو فهموا معنى القياس لما فهموه *

(خلاصة) فقد تلخص ان المعانى المبصرة بعضها يدرك بمجرد الحس وبعضها بالمعرفة وبعضها بمقاييس تزيد على المعرفة واذا تكرر القسم الاخير مرارا ادرك بعده بالمعرفة *

الفصل التاسع

(ط) و ايضا فان الانسان منذ طفوليته و مبدء نشأه على مرور الزمان يتكرر عليه ادراك المبصرات وليس شيء من المعانى الجزئية المدركة بحاسة البصر الا وقد تكرر ادراك البصر لها فقد صارت جميعا مفهومة للقوة المميزة و مستقرة فى النفس فصارت القوة المميزة تدركها جميعا بالمعرفة والعادة و ليست تحتاج فى ادراكها الى استئناف استقراء و لم يبق شيء يحتاج الى استئناف قياس و تميز يزيد على المعرفة الا المعانى الجزئية التى فى الاشخاص الجزئية كشكل مبصر معين اووضعه اوعظمه او ماجرى مجرى ذلك *



البحث الثانى دمه

البحث الثانى

فى اغراض الفصل – اثنان وعشرون مقصدا

مقدمة

واذ قد تبين جميع ماذكرنا فاننا نشرع الآن فى تبيين كيفيات ادراك كل واحد من معانى المبصرات والمقاييس التى بها تكتسب القوة المميزة المعانى المدركة بحاسة البصر *

(فنقول وبالله التوفيق) هذه المعانى كثيرة الا انها تنقسم بالجملة الى اثنين وعشرين قسما هى – أ – الضوء – ب – واللون – ج – والبعد – د – والوضع ه – والتجسم – و – والشكل – ز – والعظم – ح – والتفرق – ط – والاتصال ى – والعدد – يا – والحركة – يب – والسكون – يج – والخشونة – يد والملاسة – يه – والشفيف – يو – والكثافة – يز – والظل – يح – والظلمة يط – والحسن – ك – والقبح – كا – والتشابه – كب – والاختلاف ونعنى بالاخيرين مايكون فى المعانى السابقة فهذه هى جميع المعانى التى تدرك بحاسة البصر *

(اقول) والحصر موكول الى الاستقراء كالحال فى المقولات العشر *

(قال) والمعانى التى توجد غيرها فهى تدخل تحت بعض هذه المعانى كالترتيب الذى يدخل تحت الوضع وكالكتابة والنقوش التى تدخل تحت الترتيب والشكل وكالاستقامة والانحناء والتحديب والتقعير التى هى من الشكل وكالكثرة والقلة الداخلتين تحت العدد وكالتساوى والتفاضل الداخلين تحت التشابه والاختلاف وكالضحك والبشر والطلاقة والعبوس التى هى من تشكلات الوجه فهى من الشكل وكالبكاء فانه من تشكل الوجه مع

حركة الدموع فهو من الشكل والحركة وكالرطوبة واليبس اللذين يدخلان تحت الحركة والسكون لان الرطوبة تدرك بحاسة البصر من سيلان الجسم الرطب وحركة بعضه قبل بعض واليبس يدرك من تماسك الجسم اليابس وعدم حركة السيلان فيه وجميع المعانى المبصرة انما تدرك من الصور التى ترد الى البصر من صور الوان المبصرات واضوائها فيحصل فى العصبة المشتركة على النحو المشروح ويكون تميز المميزة وقياسها الذى يكون فى صور المبصرات ومعرفة الصور والامارات انما تكون من الصور الحاصلة فى العصبة المشتركة والجسم الحاس الممتد من سطح الجليدية الى تجويف العصبة المشتركة الذى فيه الروح الباصرة جميعه حساس والقوة الحساسة موجودة فى جميعه فاذا امتدت الصورة فى سطح العضو الحاس الى تجويف العصبة فان كل جزء من الجسم الحاس يحس بالصورة واذا حصلت فى العصبة المشتركة ادركها الحاس الاخير وعند ذلك يقع التمييز والقياس فعلى هذه الصفة تكون ادراك القوة الحاسة والحاس الاخير والقوة المميزة لصور المبصرات ـ واذ قد بان ذلك اجمالا فانبين كيفية الاحساس بالمعانى المفصلة تفصيلا *

(فنقول) ـ اما الضوء واللون فانما نحس بهما لان الجسم الحاس الممتد فى تجويف العصبة اذا وردت اليه صورة الضوء واللون على النحو المذكور اضاء بصورة الضوء وتلون بصورة اللون وانتهت الصورتان ممتزجتين الى العصبة المشتركة فاحس بهما الحاس الاخير فان كان المبصر ذا لون واحد كان ذلك الجزء من الجسم الحاس فى تجويف العصبة الذى اليه ورد صورة ذلك المبصر ذا لون واحد وان كانت اجزاء المبصر مختلفة الالوان كانت اجزاء ذلك الجزء

من

من الجسم الحاس مختلفة الالوان مترتبة كترتيبها فى سطح المبصر واذا انتهت الصورة على ترتيبها الى العصبة المشتركة احس الحاس الاخير بلون المبصر من التلون الذى نجده فى ذلك الجزء والضوء من الاضاءة التي نجدها فيه وادركت القوة المميزة المعاني التي يدركها بالقياس وغيره هنالك *

(كيفية تميزهما) ثم ان صورة الضوء واللون لا تردان منفردتين الى العصبة بل ممتزجتين ومع ذلك فان الحاس يدرك ان المبصر مضيء وانه متلون وان ضوءه غير (١) ضوءه وهذا الادراك يتميز من القوة المميزة لامن الحساسة وهذا معنى مستقر فى النفس - وكيفية هذا الادراك ان المبصر واحد بعينه قد تختلف عليه الاضواء فيقوي تارة ويضعف اخرى ويزيد مرة وينقص اخرى ولونه مع ذلك لون واحد *

(اقول) وانما ذلك عند بادى النظر وعلى زعم العامة اوبمعنى جنس اللون لا النوع *

(قال) وان كان يختلف اشراق اللون باختلاف الاضواء عليه فجنس اللون ليس يختلف *

(اقول) عدم اختلاف الجنس مسلم انما الكلام فى انواعه فان اللون كلما اشرق تغير فى نفسه تغيرا نوعيا لا يشك فيه من ادى النظر حقه من التأمل وقبل مايقضى به التمييز التام الذى طبعت الباصرة عليه *

(قال) وايضا فان الضوء العرضي الحاصل فى المبصر انما وصل اليه من منفذ او باب واذا سد ذلك المنفذ واغلق الباب اظلم المبصر ولم يبق فيه شيء من الضوء فمن ادرك القوة المميزة لاختلاف اضواء المبصرات ومن ادركها لاضاءة المبصر فى بعض الاوقات واظلامه فى البعض ادرك ان الوانها غير اضوائها

---

(١) ن هـ - عين ضوءه *

وهذا الادراك هو بطريق المعرفة *

م
٤٢

﴿ تنبيه ﴾

واول ما تدركه القوة المميزة من الصور المتلونة من المعانى التى تخفيها ماهية اللون انما تدركها بالمعرفة اذا كان اللون من الالوان المألوفة فتقيسه الى الصورة التى ادركتها من قبل وهى ذاكرة لها فانها انما تدرك اللون انه احمر اذا كانت رأت اللون الاحمر من قبل وكانت ذاكرة له فلو لم تكن رأت اللون الاحمر او رأته ولم تذكره لم تعرف ان ذلك اللون احمر واذا لم تدرك ماهية اللون فانها تشبهه باقرب الالوان التى تعرفها اليه (١) فاصل ادراك اللون يكون بمجرد الحس ثم اذا تكرر على البصر صار ادراكه بالمعرفة وماهية الضوء ايضا تدرك بالمعرفة بعد تكرره عليه فاما اولا فبمجرد الحس فان البصر يعرف ضوء الشمس والقمر والنار ويميز بينها وكيفية الضوء فى القوة والضعف يدركها البصر بالتمييز وقياس صورة الضوء الذى يدركه فى الحال بما تقدم ادراكه له من الاضواء *

(اقول) وكذلك الحال فى تمييزه اللون القوى والضعيف *

(قال حاصل) فالذى يدركه البصر بمجرد الحس هو الضوء بما هو ضوء واللون بما هو لون فقط ثم جميع ما يدرك بالبصر من بعدهما انما يدرك بعد الحس بالتمييز والقياس والمعرفة والضوء الذي فى الجسم المضئ بذاته يدركه البصر على ماهو عليه وعلى انفراده ومن نفس الاحساس والضوء واللون اللذان فى الجسم المتلون المضئ بضوء عرضي يدركها البصر معاً ممتزجين وبمجرد الاحساس فاما الضوء فمن قرعه للجسم الحاس واما اللون فمن تلون الجسم

---

(١) كذا فى النسختين والذى حدس اليه فكرى هو هذا (تعرفها البتة) اذلا معنى للفظ اليه ها هنا — ع د *

الجسم الحاس بصورته وان ادراكا للون بما هو لون يكون من قبل ادراك ماهية اللون لان البصر يدرك اللون اولا بتلون الجسم الحاس بصورته ثم من تميز اللون وقياسه بالالوان التى قد عرفها يدرك ماهية اللون بالمعرفة*

والذى يدل على ان البصر يدرك اللون بما هو لون قبل ان يدرك انيته ان المبصرات التى الوانها قوية كالكحلى والخمرى وغيرهما اوكانت فى موضع معذر (١) غير شديد العذرة فان البصر انما يدركه لونا مظلما فقط ولا يحس انه اي لون هو *

(اقول) بل يراه اسود الا انه بعد ممارسة التجارب يشك فى ان ما رآه من السواد مطابق اولا *

(قال) ثم اذا تأمل اللون فضل تأمل ادرك اي لون هو وان قوى الضوء فى ذلك الموضع تميزله ايضا فالذى يدركه البصر اولا من المبصر (٢) هو التلون وهو ظلمة ما اوكالظل (٣) اذا كان المبصر ذا الوان مختلفة فان اول ما يدركه البصر من صورته هو ظلمة اجزاؤها مختلفة الكيفية فى القوة والضعف ثم يتميزله من بعد ذلك ان اضاء المبصر وذلك بحسب الضوء فان كان اللون مألوفا فانه يدرك ماهيته فى اقل القليل من الزمان و في الآن التالى للاول الذى ادرك فيه اللون بما هو لون من الالوان المشتبهة التي لم يدرك البصر مثلها من قبل وكان فى موضع معذر ضعيف الضوء فليس يتبين المبصر (٤) الا بعد زمان محسوس يتأمل فيه وان كان فى المواضع الشديدة العذرة

---

(١) ل — مقذر غير شديد القذر — و ن — مقدر غير شديد القدرة — هاهنا و فيما بعد (٢) ن — لون (٣) فى نسخة بانكى فور زيادة وهو — اذا كان رقيقا وكذا فى — ل وبعده — فان كان المبصر — الخ ع د (٤) ن — المبصر *

الضعيفة الضوء كما فى الغلس فانا للون لا يتميز للحاس ولا يحصل منه عنده الا ظلمة فقط فماهية اللون لا تدرك الا بالتمييز والقياس والمعرفة وكذلك ماهية الضوء وكيفيته فى القوة و الضعف *

تنبيه

﴿ تنبيه ﴾

و ايضاً نقول ان ادراك ماهية اللون ليس يكون الا فى زمان و ذلك لان ادراكها ليس يكون الا بالتمييز و التشبيه و ذلك لا يتأتى الا فى زمان — والذى يدل على ذلك مايظهر من الدوامة عند حركتها *

(اقول) ذكر الجوهري ان تدويم الطير تحليقه وهو دورانه فى طيرانه ليرتفع الى السماء و بعضهم يصوب التدويم فى الارض ويقول منه اشتقت الدوامة بالضم والتشديد وهى فلكة يرميها الصبى بخيط فتدوم على الارض اى تدور — و غيره يقول انما سميت الدوامة من قولهم دومت القدر اذا اسكنت غليانها بالماء لانها من سرعة دورانها كأنها قد سكنت وهدأت *

(قال) فان الدوامة اذا كانت فيها اصباغ مختلفة وكانت الاصباغ خطوطا ممتدة من وسط سطحها الظاهر وما يلى عنقها الى نهاية محيطها ثم اديرت الدوامة بحركة شديدة فانها تتحرك على الاستدارة فى غاية السرعة واذا تأملها الناظر فى حال حركتها فانه يدرك لونا واحدا مخالفا لجميع الالوان التى فيها كأنه لون مركب من جميع الوان تلك الخطوط ولا يدرك تخطيطها ولا اختلاف الوانها ويدركها مع ذلك كأنها ساكنة اذا كانت حركتها فى غاية السرعة واذا كانت فى حركتها فلا تثبت نقطة منها فى موضع واحد زمانا محسوساً وهى تقطع فى اقل القليل من الزمان جميع الدائرة التى تدور عليها فتحصل صورة النقطة فى ذلك الزمان اليسير على محيط دائرة من جميع محيطها الذى يحصل

فى البصر فيدرك لون تلك النقطه فى الزمان القليل مستديرا وكذلك حكم جميع النقط التى فى سطح الدوامة وجميع النقاط المتساوية الابعاد عن المركز تتحرك حينئذ على محيط دائرة واحدة فيعرض من ذلك ان يظهر لون كل نقطة من النقاط المتساوية الابعاد عن المركز على محيط دائرة فتظهر الوان جميع تلك النقط فى جميع محيط الدائرة ممتزجة ولا يتميز للبصر فلذلك يدرك سطح لون الدوامة لونا واحدا ممتزجا من جميع الالوان التى فى سطحها فلو كان البصر يمكنه ان يدرك ماهية اللون فى آن واحد لكان يدرك ماهيات جميع الوان الدوامة متميزة فى حال حركتها لان ماهيات جميع الالوان المألوفة فى حال سكونها وحركتها واحدة واذلم يدرك البصر ماهيات الوان الدوامة حالة دورانها سريعة ويدركها اذا كانت بطيئة الحركة بطوأ متفا وتا اوساكنة فالبصر لا يدرك ماهية اللون الا اذا كان ثابتا فى موضع واحد زمانا محسوسا اوكان متحركا حركة بطيئة لا يؤثر مقدارها فى وضع اللون - وكذا تبين ان ادراك ماهيات المبصرات لا يمكن الا فى زمان فان ما سوى اللون من صورها ومن معانيها المدركة بالتمييز والقياس اشد حاجة الى الزمان لشدة حاجتها الى التأمل الا انه قد يكون ذلك فى اكثر الاحوال فى زمان قليل جدا *

﴿ تنبيه ﴾ تنبيه

وايضا فانا نقول ادراك اللون والضوء بما هو لون وضوء لا يصح الا فى زمان اعنى ان الآن الذى عنده يقع ادراكهما بما هما هما غير الآن الذى يماس فيه اولا الهواء الحامل بصورتهما سطح البصر وذلك لان الحاس الآخر لا يدركهما الا بعد حصولهما فى العصبة المشتركة ووصول الصورة الى

العصبة المشتركة انما هو كوصول الضوء من المنافذ والثقوب التي يدخل منها الضوء الى الاجسام المقابلة للمنافذ واذا كان الثقب مستترا ثم رفع الساتر فوصول الضوء من الثقب الى الجسم المقابل له لا يكون الا في زمان وان كان خفيا عن الحس وذلك لان وصول الضوء من الثقب الى ما يقابله لا يخلو من وجهين اما ان يحصل اولا في الهواء الذي يلي الثقب ثم في الجزء الذي يليه وعلى ذلك الى ان يحصل على الجسم المقابل للثقب فيكون وصول الضوء الى المقابل على نحو الحركة فيلزم الزمان . واما ان يكون الهواء يقبل الضوء دفعة واحدة وعلى هذا التقدير فان حصول الضوء في الهواء بعد ان لم يكن فيه لا يكون ايضا الا في زمان وان خفي عن الحس وذلك ان الثقب اذا كان مستترا ثم رفع الساتر فالآن الذي يزول فيه الساتر عن اول جزء من الثقب ويصير فيه هواء الثقب منكشفا لجزء من الضوء هو غير الآن الذي يحصل عنده الضوء في هواء الثقب المماس لذلك الجزء من داخله وفي الهواء المتصل بذلك الهواء من داخل على تصاريف الاحوال لانه ليس يحصل الضوء في شيء من الهواء الذي في داخل الثقب الا بعد ان ينكشف شيء من الثقب وليس ينكشف الشيء منه في اقل من آن وهو غير منقسم فيكون المنكشف من الثقب فيه غير منقسم في العرض فيكون نقطة او خطا وذلك لان ماله طول وعرض ليس ينكشف عنه الساتر الا جزأ بعد جزء فلا يكون الانكشاف الا حركة فانكشاف قدر ذي مساحة لا يكون الا في زمان فاما في الآن فانما يكون نقطة او خطا والنقطة والخط ليسا بمساويين لجزء من اجزاء الهواء فلا يتخللهما الضوء ومالم ينكشف من وجه الثقب جزء يتخلله الهواء المضيء لا يحصل في هواء الثقب وما يليه من داخل ضوء البتة

والنقطة

والنقطة والخط ليسا كذلك فليس يحصل عند اول الانكشاف ضوء فى داخل الثقب فاول آن يحصل فيه الضوء فى جزء من الهواء داخل الثقب غير الآن الذى فيه ينكشف اول شيء من الثقب و بين الآنين يكون البتة زمان فليس يصير الضوء من الهواء الذى فى الخارج الى الداخل الا فى زمان لكنه يكون غير محسوس جداً لسرعة قبول الهواء صور الاضواء *

(اقول) وفى كلامه على الوجه الثانى نظر بين وذلك ان اللازم من مقدماته هو ان انكشاف قدر من الثقب ذى مساحة لا يكون الا فى زمان والمطلوب هو ان دخول الضوء الى مايقابل الثقب بعد انكشاف ذلك القدر انما يكون فى زمان واين هذا من ذلك ثم لو سلم قوله ليس ــ يحصل الضوء فى شيء من الهواء الذى فى داخل الثقب الا بعد ان ينكشف شيء من الثقب ــ لتم الدليل وهو ممنوع ــ وتحقيقه ان حصول الضوء فى الهواء الداخل زماني على معنى ان اجزاء الضوء الطولية فى الهواء الداخل الممتدة فى مسافة مرتبة الوجود حسب ترتب اجزاء القدر المنكشف من الثقب فى الانكشاف الا ان الضوء فى اجزاء المسافة مرتب الوجود حسب ذلك الترتيب و فيه النزاع الا ان ما ادعاه يمكن بيانه باستقراء ناقص وهو ان استضاءة جسم من آخر هى من باب تكيف الثانى بكيفية الاول و ذلك انما يكون بتكيف اجزاء الجسم او الاجسام التى تكون بينهما الاقرب منها الى ذى الكيفية فالاقرب الى ان ينتهى الى الابعد والحال فى امتداد الضوء من النير الى ما يقابله كالحال فى امتداد الرائحة من مبدأها الى حيث ينتهى والاصوات والحرارة والبرودة وغيرها فلابد له من حال كالحركة و من زمان الا ان زمان حركة الضوء اسرع الجميع بحيث لا يحس به اصلا *

(فان قيل) الحركة وان تناهت فى السرعة فلا بد ان يحس بزمانها اذا كانت المسافة متناهية فى الطول كما بين الثوابت ووجه الارض وانا اذا نظرنا اليها ادركناها فى الحال وهذا محال *

(قلنا) رؤية الكواكب لما كانت بوصول ضوءها الى البصر وهو حاصل فى جميع اجزاء الاجرام المشفة كالهواء دائما فانا اذا نظرنا اليها ادركناها من ضوءها الحاصل فى الجزء من الهواء المتصل بسطح البصر فلا يحس بزمان *

(فان قيل) فاذا طلع كوكب فلا يمكن ان نراه الا ان يحصل ضوء عند الابصار وبينه وبين آن امتداد الضوء من جرمه زمان ذوقدر لمكان المسافة البعيدة فكان ينبغى ان نراه بعد ارتفاعه لا حالة طلوعه *

(قلنا) ضوءه حاصل فى الهواء الى الجسم الذى قد ستره عنا كجبل او جزء من الارض او الماء فاذا طلع يتحرك من ذلك الجسم الينا وذلك مسافة يسيرة فلا يحس بزمانه ايضاً *

(فان) قيل اذا كان امتداد الضوء على سبيل الحركة فيكون امتداد الظل ايضا كذلك فاذا نصبنا مقياسا فظل رأسه يمتد منه الى وجه الارض فيتأخر حدوث الظل على وجه الارض عن حصول رأس المقياس فى مكانه وذلك خلاف المحسوس *

(قلنا) يكون التأخر غير محسوس لقصر ذلك الزمان *

(فان قيل) اذا فرضنا مقياس ـ اب ـ منتصبا على افق من آفاق الاستواء والشمس فى احدى نقطتى الاعتدال ثم طلعت فيحدث للمقياس ظل متناه وليكن ـ ب ج ـ على خط المشرق والمغرب فاذا حرك المقياس على خط

نصف النهار عن موضع ـ ب ـ الى موضع ـ د ـ تحرك رأس الظل ايضا اعني ـ ج ـ على خط ولزم ان يتقدم حدوث حركة المقياس على حدوث حركة رأس الظل لان حركة رأس الظل متوقفة على استضاءة موضعه واستضاءة موضعه انما هي لضوء يرد اليه بالحركة من الموضع الذى شغله قاعدة المقياس اولا فالاستضاءة متأخرة بالزمان عن حدوث حركة المقياس فما معها وهو حركة رأس الظل تكون ايضاً متأخرة عنها فلا يكون ظل المقياس مادام متحركا عمودا على خط نصف النهار وهو عمود وايضاً يقتضى ان لا يوافق المحسوب المرصود فى امر الاظلال وذلك ان الارتفاع المعين يقتضى ظلا بعينه سواء كان المقياس متحركا او ثابتا واذا لم يكن الظل عمودا فيكون اعظم من المحسوب وايضاً يقتضى ان يكون الموضع الذى فيه رأس الظل بعد حدوث حركة المقياس وقبل حدوث حركة رأس الظل منكشفا للشمس مظلما والموضع الذى اليه يتحرك بعد حدوث الحركة مستترا عن الشمس مستضيئا وايضاً ان تتقدم حركة اجزاء الظل التى اقرب من القاعدة على حركة التى هي ابعد فيكون اذاً ظل المقياس المستقيم غير مستقيم *

(قلنا) جميع ذلك راجع الى تفاوت غير محسوس وذلك غير مضر حتى فى الحسبانات وهذه مسئلة ينبغى ان يتلطف لها *

(قال) وكذلك اذا قابل البصر المبصر بعد ان لم يكن مقابلا له وماس الهواء الحامل لصورته سطح البصر بعد ما لم يكن مماسا فان الصورة لا ترد الى العصبة المشتركة الا فى زمان لكن ليس للحس طريق الى ادراكه واعتباره لصغره و قصور قوة الحس عن ادراك ما هو فى غاية الصغر فهذا الزمان

بالقياس الى الحس بمنزلة الآن بالقياس الى التميز و ايضاً فان العضو الحاس ليس يحس بالضوء واللون من حيث هما هما الا بعد ان ينفعل بصورتهما و الانفعال تغير ولا يكون التغير الا في زمان فالبصر لا يدرك الضوء واللون بما هما هما الا في زمان ويكون الى ادراك القوة الحساسة لهما في الزمان الذى تمتد فيه الصورة من سطح الجليدية الى تجويف العصبة المشتركة و فيما يلى ذلك الزمان لان القوة الباصرة انما هى في جميع هذه المسافة وفي ما يلى ذلك الزمان يكون ادراك الحاس الاخير لهما فقد تبين مما ذكرنا كيفية ادراك الضوء و اللون وما هيتهما و كيفيتهما *

(ج) واما البعد وهو بعد المبصر عن البصر فانه غير مدرك بمجرد الاحساس وليس ادراك بعد المبصر ادراك موضعه ولا ادراك المبصر في موضعه من ادراك بعده فقط ولا ادراك موضعه من ادراك بعده فقط وذلك ان موضع المبصر يدرك من ثلاثة معان من بعده وجهته وكمية بعده وكمية البعد غير البعد بما هو بعد لان معنى البعد بين الجسمين هو عدم مماستهما وعدم المماسة التفرق وهو حصول مسافة ما بين الجسمين المتباعدين وكمية البعد كمية تلك المسافة فالبعد بما هو بعد من قبيل الوضع وكمية من قبيل الكم *

(اقول) البعد يطلق على معنيين احدهما على عدم المماسة ولا يعتبر فيه المسافة التي بين المتباعدين كما يقال كانا متماسين فتباعدا فان المسافة غير معتبرة اصلا في معنى هذا التباعد فهو من قبيل الوضع والثانى على المسافة التي بينهما كما يقال ذاك على بعد ذراع من هذا وهو الذى عبر عنه بكمية البعد فهو من قبيل الكم *

(قال)

(قال) وكيفية ادراك البعد غير كيفية ادراك كميته لان ادراك البعد وجهته هما من باب ادراك الوضع وادراك كميته من باب ادراك العظم يعني المقدار وكذا كيفية ادراك البعد غير كيفية ادراك الجهة وادراك المبصر في موضعه يتقوم من ادراك خمسة معان فيه ضوءه ولونه وبعده وجهته وكمية بعده وليس تدرك هذه المعاني منفردة ولا واحدا بعد واحد بل تدرك جميعا معا بطريق المعرفة ومن ادراك المبصر في موضعه اعتقد اصحاب الشعاع ان الابصار يكون بشعاع يخرج من البصر وينتهي الى المبصر وباطراف الشعاع يكون الابصار *

(واعترضوا) على اصحاب العلم الطبيعي بان قالوا اذا كان الابصار بورود الصور الى البصر وكانت الصورة تحصل داخل البصر فلم يدركها البصر في موضعها خارج البصر وادراكها انما هو حصولها داخله وذهب (۱) على هؤلاء ان الابصار ليس يتم بمجرد الاحساس فقط بل بالتمييز وتقدم المعرفة ولولاهما لفات البصر جميع معاني المبصرات سوى الضوء واللون بما هما هما وفاته ايضا ماهية جميع المبصرات واذا كان تمامه بتوسط التمييز والقياس فلا يحتاج الى توسط جسم اوغيره يخرج من البصر ويماس المبصر - واذ ذاك فلنرجع الى نعت كيفية ادراك البعد *

(فنقول) انه يدرك منفردا بالتمييز فان البصر اذا قابل المبصر ادركه واذا اعرض عنه لم يدركه وفي فطرة العقل ان ما يحدث في البصر عند وضع من الاوضاع ويبطل عند وضع آخر لا يكون ثابتا في نفس البصر فذلك مما يرد اليه من خارج وليس ملتصقا بسطح البصر لبطلانه عند انطباق الاجفان فيكون بينه وبين البصر بعد ضرورة فهكذا تدرك المميزة البعد من حيث

(۱) ن هـ - و ذلك *

هو بعد اولا ثم اذا تكرر عليها هذا المعنى صار ادراكها له بالمعرفة فاما كميته فيختلف ادراك البصر لها اذ من الابعاد ماتحقق مقداره بالبصر ومنها مالا سبيل الى تحقيقه به وذلك ان المبصرات منها مايكون بينه و بين البصر اجسام مترتبة متصلة فتكون ابعادها عن البصر مسامتة لتلك الاجسام فاذا ادرك البصر تلك الاجسام و ادرك مقاديرها ادرك المسافات التى بين طرفى كل جسم منها ويكون مجموعها المسافة التى بين البصر والمبصر فيدرك بهذا الطريق البعد بين البصر والمبصر محققا *

(اقول) وسيأتى لكيفية ادراك البعد من ادراك الاجسام المترتبة المذكورة به تفصيل وتحقيق فى باب كيفية ادراك العظم *

(قال) والمبصرات منها مايكون على بعد معتدل و منها ما لا يكون على بعد معتدل بل متناه فى العظم فان كانت على بعد معتدل وكانت بينها و بين البصر اجسام مترتبة متصلة ادرك البصر المبصر محققا وادرك الاجسام المتوسطة محققا ايضا واذا ادرك المسافات التى بين اطرافها متيقناً ايضاً وجمعها جملة كان كمية بعد المبصر عن البصر متيقنا واريد بالمتيقن ههنا غاية مايدركه الحس اى يمكنه ان يدركه والتى يكون على بعد مجاوز عن الاعتدال فان البصر لايدركها محققا و لاجميع الاجسام المترتبة المتصلة بين البصر والمبصر فليس يدرك مقادير بعضها ولا المسافات التى بين اطراف ذلك البعض محققا فلا تتحقق له جملتها فلايمكن له تحقيق بعده فاما المبصرات التى ليست تسامت ابعادها اجسام كما مرت فلايمكنه ادراك كمية ابعادها ولذلك اذا ادرك البصر السحاب فى السهول والمفاوز التى لاجبال فيها ظن انه متفاوت البعد قياسا على الاجرام السماوية واذا كان السحاب فى مابين

الجبال

الجبال وكان متصلا فربما استترت به رؤس الجبال واذا كان منقطعا فربما ظهرت رؤس الجبال من فوق السحاب وربما كانت قطع السحاب متصلة ببطون (١) الجبال غير الشاهقة فيتحقق ان بعد السحاب ليس بمتفاوت بل كثيرا مايكون اقرب الى الارض من رؤس الجبال وان مايظن من تفاوت بعده غلط وان البصر لايدرك مقداره في السهول بل اذا كان فيما بين الجبال واستترت رؤس الجبال به اوظهرت من فوقه وادرك المواضع من الجبال التي يماسها السحاب *

اعتبار

﴿ اعتبار ﴾

ومما يظهر به ما شرطنا في ادراك البعد ان يعتمد المعتبر بيتا اوموضعا لم يدخله قبل ويكون في بعض حيطانه ثقب ضيق ومن ورائه فضاء لم يشاهده المعتبر قبل ذلك ويكون في ذلك الفضاء جداران متوازيان يعترضان على الثقب احدهما اقرب الى الثقب وبين الجدارين بعد له قدر ويكون الاقرب يستر بعض الابعد والبعض الآخر يظهر للبصر من الثقب ويكون الثقب مرتفعا عن الارض بحيث لايرى الناظر منه وجه الارض البتة فاذا نظر المعتبر من الثقب فانه يرى الجدارين معا ولا يدرك البعد الذي بينهما وان كان بعد الجدار الاقرب من الثقب بعدا متفاوتا فانه يدركهما متماسين وربما ظن انهما واحد متصل اذا كان لوناهما واحدا واذا كان لم يدرك البعد فبالحرى ان لا يدرك كميته فان كان الجدار الاول على بعد معتدل اودون الاعتدال واحس بأنهما اثنان فانه يظنهما متقاربين (٢) جدا ولا يتحقق البعد الذي بينهما ويدرك الجدار الاول ايضا عند اعتدال بعده كأنه قريب من الثقب ولا يتحقق مقدار بعده اذا لم تكن الاجسام المترتبة المذكورة فتبين مما ذكرنا

---

(١) ن ه — بطول * (٢) ن ه — متفاوتين *

ان البصر لا يدرك كمية بعد المبصر الا بالاستدلال و ذلك بان يقيسها الى مقدار قد ادركه من قبل فيكون معرفته او مقدار يدركه معه فى الحال ولا شيء يقدر به البصر بعد المبصر و يقيسه به ليتحقق مقداره سوى الاجسام المذكورة فاما ان قدر البعد بغيرها فيكون حدسا لا تحقق له *

﴿ اعتبار آخر ﴾

اعتبار آخر

ونظير الاعتبار المذكور ان الناظر اذا رأى شخصين قائمين على وجه الارض او عمودين او نخلتين وكان بينهما بعد له قدر وا حدهما يستر بعض الاخر رأى العين ولم يدرك الارض التى بينهما لاستتارها بالشخص الاول ولم يكن البصر رأى الشخصين قبل ذلك وكان بعد الشخص الاخير ليس من الابعاد المتفاوتة فانه اذا نظر اليهما معاً ظن انهما متماسان ثم اذا انحرف عن موضعه حتى يرى الارض المتصلة التى بينهما ادرك البعد بين الشخصين واحس بغلط البصر فى الادراك الاول فاما ابعاد المبصرات المتفرقة بعضها من بعض فانه يدركها من ادراك التفرق الذى بينها واما كمية ابعاد ما بينها فلا يمكن ادراكها الا بالاجسام المذكورة *

(اقول) فان قيل اذا كان البصر لا يدرك كمية بعد المبصر الا بادراك مقادير الاجسام المترتبة المتصلة التى بين البصر والمبصر وادراك مقادير تلك الاجسام يكون بادراك كميات ما بين نهايات الاجسام من المسافات وهى بعينها ابعاد فادراك كمياتها يتوقف على اجسام كذلك وهلم جرا فيمتنع ادراك كمية الابعاد رأساً *

(قلنا) هذا انما يكون فى اول امر الابصار ولكن البصر اذا تكرر عليه الابعاد المختلفة صار بعضها مألوفة له ويدركها بالمعرفة كالذراع و الباع

والقدم والخطوة وقامة الانسان وقاب قوس وقيد رمح وغلوة سهم ولا يشتبه عليه من قرب وبعد ثم اذا كان بعد سواء كان بين البصر والمبصر او بين مبصرين وكان مسامتا لاجسام مترتبة متصلة بحيث تكون المسافة بين نهايتى كل منها احد الابعاد المألوفة المعلومة او كانت المسافة بين نهايتى كل منها مسامتة لاجسام كذلك كان كمية البعد الاول التى هى جملة تلك الابعاد المعلومة معلومة ولذلك يمسح المساح اضلاع الاشكال بالذروع والشبر وغير ذلك فتصير مقاديرها معلومة بعد مالم تكن ولان ابن الهيثم رحمه الله قد بين كيفية هذه المقايسة فى بيان ادراك العظم اقتصرنا هاهنا على النبذ وتركنا التفصيل الى ذلك المقام *

(قال) واذ تحقق ان اي المبصرات يمكن ادراك كمية ابعادها محققا فما سوى ذلك فليس يتحقق البصر مقادير ابعادها ومنها ما يكون ابعادها مسامتة لاجسام كما ذكرنا الا ان البصر لا يدرك مقادير تلك الاجسام سواء كانت لتقارب ابعاد بعضها او لغيره *

(اقول) وذلك كما لا يكون مقادير بعضها مسامتة لاجسام مقدار كل منها معلوم بالمعرفة وان كانت على ابعاد معتدلة او كانت مسامتة ولكن من بعد بعيد او كانت غير مضيئة بضوء يمكن تحقق مسافاتها به وعليه قياس سائر الموانع *

(قال) ومنها مالا تسامت ابعادها اجسام كما ذكر وهى جميع المبصرات المرتفعة عن الارض المتفاوتة البعد والتى ليس بالقرب منها جبل ولا جدار ولا غيرهما مما تسامت بعدها وجميع المبصرات ينقسم الى هذه الاقسام والمبصرات التى لا يتحقق البصر مقادير ابعادها فان القوة المميزة تحدس في

حال ادراكها على مقادير ابعادها حدساً وتقيس ابعادها بابعاد امثالها من المبصرات التي ادركتها من قبل وتحقق مقادير ابعادها ويعتمد في القياس على صورة المبصر واذا لم يتحقق المميزة تخطيط صورة المبصر قاست مقدار جملة صورته بمقادير صور المبصرات المساوية لتلك الصورة في المقدار التي تحققت مقادير ابعادها فتشبه بعد المبصر بابعاد تلك المبصرات *

(اقول) و ذلك كما يرى اصحاب صور الكواكب يذكرون في تعريفاتهم ان بين بعد الكواكب الفلاني والفلاني قيد شبر اوقاب قوس اوغير ذلك تشبيهاً منهم الكواكب بصور سرج قد تقدم ادراكها في الليل عن مسافات لا يغطي شكل الذبالة بل صورة لوزية كالمستديرة ثم اعرفه *

(قال) و هذا هو غاية ما تقدر عليه القوة المميزة في التوصل الى ادراك مقادير الابعاد فربما اصابت في قياسها و كثيرا ما تخطىء و التي تصيب فيها لا تحقق لها انها مصيبة ايضا وهذا الحدس يكون في غاية السرعة لاعتياد المميزة و تمرينها به وقد يحدس ايضا على مقدار بعض المبصرات الذي تسامت اجساما كما ذكرنا و كان البعد معتدلا وادراك مقادير تلك الاجسام بالتحقيق ممكنا و ذلك لاعتيادها بالحدس ولسرعة حدسها وملكتها له واذا كان البعد معتدلا فليس يكون بين الحدس و التحقيق تفاوت مسرف *

(اقول) وخاصة من المرتاضين بهذا الحدس كارباب المساحة ولهذا الارتياض منفعة عظيمة في تحقيق هذا المقصد و هو من المسائل التي يجب الاهتمام بها *

(قال) فكلما ادرك البصر مبصرا ادركت المميزة بعده اما بالتيقن و اما بالحدس وكذلك كلما ادرك مبصرين متفرقين *

(د) واما الوضع الذى يدركه البصر من المبصرات فهو ينقسم الى ثلثة انواع احدها وضع جملة المبصر اوجزء منه عند البصر و هذا النوع هو المقابلة والثانى وضع سطح المبصر المقابل للبصر عند البصر او اوضاع سطوحه المقابلة له عنده اذا كان المبصر كثير السطوح وكان الذى يظهر للبصر متباعدة سطوح وكذا اوضاع نهايات سطوح المبصرات عندالبصر و اوضاع الخطوط و المسافات التي بين كل نقطتين يدركهما البصر مماويتخيل المسافةالتي بينهما عند البصر *

(اقول) و يعنى بقوله عند البصر عند خطوط الشعاع التي يشتمل عليها المخروط من قيا سها -١- وميلها عليها *

(قال) والثالث هو اوضاع اجزاء المبصر بعضها عند بعض واوضاع نهايات سطح المبصر بعضها عند بعض وهذا النوع هوالترتيب ومن ذلك اوضاع المبصرات المتفرقة بعضها عند بعض*

ووضع كل ذى وضع عند غيره انما يتقوم من بعده عن ذلك الغير مما هو بعد ومن نصبته بالقياس الى الغير فمقابلة المبصر للبصر يتقوم من البعد بينهما ومن الجهة التي فيها المبصر بالاضافة الى البصر فاما البعد فقدتبين كيفية ادراكه واما الجهة فان الحاس يدركها من وضع البصر حالة الادراك و ذلك ان البصر انما يدرك المبصر عند محاذاته للجهة التي فيها المبصر والجهات يدركها الحاس والتميز يميز بينها وان لم يكن فيها مبصر قط واذا كان البصر محاذيا لجهة فابصر مبصرا ثم اعرض عن تلك الجهة بطل ذلك الابصار فاذا عاد الى محاذاة تلك الجهة بعينها عاد ابصار ذلك المبصر فمن محاذاة المبصر للجهة

(١) ل — من قيامها *

التي فيها المبصر حال الابصار قد تيقنت المميزة لجهة المبصر - وايضاً قد تبين ان البصر متخصص لقبول الصور من سموت خطوط الشعاع فاذا حصلت صورة المبصر في البصر فان الحاس يحس بالصورة وبالجزء من البصر الذي فيه حصلت الصورة وبالسمت الذي فيه تمتد الصورة في جسم العضو الحاس فالمميزة حينئذ تدرك الجهة التي منها يمتد ذلك السمت وتلك الجهة هي الجهة التي فيها المبصر فمن ادراك الحاس للجزء من البصر الذي فيه يحصل صورة المبصر ومن ادراكه للسمت الذي فيه تمتد الصورة ومنه ينفعل البصر قد ادركت المميزة جهة المبصر وعلى هذه الصفة تتميز جهات المبصرات لان المبصرات المتفرقة انما تتميز للبصر من تميزه المواضع المتفرقة من سطح العضو الحاس *

* تنبيه

ولادراك جهة المبصر على هذا الوجه نظير في المسموعات فان الحاس يدرك الصوت بحاسة السمع ويدرك الجهة التي منها يرد الصوت ويفرق بين الصوت الوارد المتيامن والمتياسر والامام والوراء ويفرق بين جهات الاصوات فرقا الطف من هذا الفرق فيفرق بين الجهات المتقاربة الاصوات وليس يتميز للحاس الجهات التي منها ترد الاصوات بالقياس الى السمع الا بالسموت التي عليها ترد لان الجهات بالقياس الى السمع ليست تتميز الا بهذه السموت فحاسة السمع تدرك الاصوات والسموت التي منها ترد الاصوات وعلى استقامتها يقرع السمع وبها تدرك المميزة جهات الاصوات *

(اقول) الظاهر ان ادراك السمع لجهة الصوت انما يكون بالمعرفة وذلك ان الصوت يختلف تأثيره في طبلة السامعة بحسب اختلاف الجهات لانه

اذا

اذا وردمن جهة معينة على خط مستقيم صدم اولاً جزءاً بعينه من حافات الثقب ثم رجع متصدما الى جزء آخر بعينه و ترد بحسب ذلك ترددا مخصوصاً الى الطابلة فحصل عندها على حالة مخصوصة يعسر تحصيلها فانه على منه الطابلة انفعالا مخصوصا ـ ثم ان السامع في مبادى التميز لعله يضطر عند ذلك الى الجوانب ليري المصوت فاذا رآه محققا علم ان ذلك الاثر كان بحسب تلك الجهة ثم يتكرر ذلك عليه حتى يتيقنه ويبقى فى الذكر فكلما احس بالصوت على تلك الكيفية ادرك الجهة بالمعرفة ولا شك ان المصوت اذا كان مواجها للسامعة ورد الصوت ودخل الثقب على خط مستقيم او نحوه من غير ان يتردد فى تعاريج الثقب تردد الوارد من جانب فيكون اصدق واذا لم يكن مواجها داخله شيء من الاشتباه لايمكنه تحقيقه ولكل جهة نوع من ذلك الاشتباه يخصها فاذا حصلت تلك الهيئات في الذكر عرف جهة الصوت الوارد بالمعرفة لان المواجه اصدق سماعا فان السامعة عند الاستماع تتحرى المواجه لتتحقق بذلك جهته لان صوت المواجه صادق فى الغاية فلا يقع الغلط فيه ووقوعه فى غيره كما تبين مثل ذلك فى الابصار *

﴿ قال اعتبار ﴾

ومما يظهر به ظهوراً بينا ان الحاس يدرك السموت التى عنها ينفعل البصر هو ما يدرك بالانعكاس فى المرايا فان المبصر الذى يدركه البصر بالانعكاس فى المرايا انما يدركه فى مقابلته وليس هو مقابلا له وانما صورته تصل الى البصر على خطوط الشعاع الممتدة من البصر فى جهة المقابلة فاذا احس البصر بالصورة من سموت خطوط الشعاع ظن بالمبصر انه عند اطراف تلك الخطوط لانه ليس يدرك شيئا من المبصرات المألوفة المدركة دائما الا التى عند

اطراف تلك الخطوط *

﴿ تلخيص ﴾

فجهة المبصر يدركها البصر ادراكا مجملا من ادراكه لوضع المبصر حال الابصار وتدركها القوة المميزة ادركا محققا مقرراً من ادراكها للسمت الذى منه ينفعل البصر بصورة المبصر واذا اجتمع ادراك البعد والجهة حصلت المقابلة وقد تبين كيفية ادراك البصر صورة المبصر بمجرد الاحساس ففي حال حصول صورة المبصر في البصر قد ادرك الحاس لون المبصر وضوءه وموضعه الذى يكون واضحا بتلك الصورة و ادركت القوة المميزة جهته وبعده الجميع معاً والجهة والبعد هما المقابلة فادراك المبصر في مقابلة البصر انما هو من اجل ان الصورة والمقابلة تدركان معاً ثم لاستمرار هذا المعنى وكثرة تكرره صارت الصورة امارة للحاس والمميزة فاذا حصلت الصورة في البصر ادركها الحاس وادركت المميزة المقابلة ويقوم منها ادراك المبصر في موضعه *

(اقول) وهذا التقوم مشروط بادراك كمية البعد كما ذكر قبل *

(قال) فعلى هذه الصفة يكون ادراك المبصر في موضعه وكذلك ادراك كل جزء من اجزاء المبصر في موضعه فاذا كان بعد المبصر بعدا معتدلا متيقن المقدار كان موضع المبصر الذى فيه يدركه البصر هو موضعه الحقيقى ان لم يكن البعد متيقن المقدار فادراك المقابلة يكون متيقنا وادراك الموضع يكون مظنونا وذلك لان المقابلة تتقوم من الجهة والبعد بما هو بعد والموضع منها ومن مقدار البعد فاما اوضاع سطوح المبصرات عند البصر فانها تنقسم قسمين هما المواجهة والميل والسطح المواجه للبصر هو الذي اذا ادركه البصر كان

سهم الشعاع يلقى نقطة منه عمودا عليه والسطح المائل هو الذى لا يكون كذلك وكذلك نهايات سطوح المبصرات والخطوط التى تكون فى المبصرات والمسافات التى بين المبصرات والتى تكون بين اجزاء المبصرات فانها تنقسم قسمين الخطوط و المسافات المقاطعة لخطوط الشعاع و المسامتة الموازية لها والمقاطعة تنقسم الى المواجهة والمائلة كما مر فى السطوح فالمواجهة ما تكون مقاطعة للسهم على قوائم والمائلة بخلاف ذلك والبصر يدرك ميل السطوح والخطوط ومواجهتها من ادراكه لاختلاف ابعاد اطراف الخطوط و السطوح و تساويها *

(اقول) اراد بالاطراف الاطراف المتساوية الابعاد عن موضع التحديق اى سهم المخروط كما سنشير اليه من بعد *

(قال) فاذا ادرك البصر سطح المبصر وادرك ابعاد اطرافه واحس بتساوى ابعاد اطراف السطح او تساوى ابعاد موضعين متقابلين متساويى البعد عن الموضع الذى يحدق اليه من السطح ادرك السطح مواجها واذا ادرك البصر سطح المبصر وادرك اختلاف ابعاد اطرافه و لم يجد فى السطح موضعين متساويى البعد عن الموضع الذى يحدق اليه من السطح يكون بعداهما متساويين ادرك السطح مائلا بالاضافة اليه وكذلك حكم اوضاع الخطوط والمسافات المواجهة والمائلة *

(اقول) ادراك موضعين متساويى البعد كما ذكر لا يدل على مواجهة السطح بل الاقل ادراك ثلثة مواضع فامافي الخط فنعم لكن عدم ادراكهما لا يدل على المواجهة اذ قد يكون السهم عمودا على طرف الخط فتصح المواجهة دون ادراك موضعين كذلك فالخط المواجه هو الذى يوجدان فيه اما كلاهما

في نفسه او احد هما فيه والآخر بعد اخراجه*

(قال) وهذا التساوى و الاختلاف يدركهما الحاس بالحدس فى الاكثر وبالامارات فعلى هذه الصفة يكون ادراك الميل والمواجهة *

تنبيه

﴿ تنبيه ﴾

و لذا كان السطح اوالخط مواجها بجملة فان كل جزء منه على انفراده لا يكون مواجها بل لا يواجه من اجزائه الا الجزء الذى عليه السهم فاًما مواجهة السطح او الخط بالجملة ثم اذا تحرك سهم الشعاع على السطح اوالخط المواجهين فان كل جزء يمر به السهم يكون مائلا عليه ماخلا الجزء الاول الذى فيه النقطة التى كانت موضع قيام السهم واذا كانت هذه النقطة فى وسط السطح اوالخط كان فى غاية المواجهة والافيكون مواجها لافى الغاية وكلما كانت اقرب الى الوسط كان السطح اوالخط اشد مواجهة فاما الخطوط والمسافات المسامتة الموازية لخطوط الشعاع فان البصر يدرك اوضاعها من ادراكه للمقابلة فاذا ادرك البصر اطراف الخطوط والمسافات تلى المبصرات المقابلة له واطرافها القريبة التى تلى البصر نفسه اوما قرب من البصر فقد ادرك وضعها وامتدادها في سمت المقابلة*

(اقول) وفيه نظر لان الخطوط المتوازية المسامتة لايمكن ادراك طرفيها بشعاعين لانطباقهما على شعاع واحد لكن البصر اذا ادرك اطراف تلك الخطوط القريبة التى تلى نفس البصر اوماقرب منه فقد ادرك وضعها وامتدادها فى سمت المقابلة وذلك اذا تقدم معرفته لكونه خطا والافيدركه نقطة *

(قال) فعلى هذه الصفات يكون ادراك البصر لاوضاع السطوح والخطوط والمسافات بالقياس اليه والسطوح والخطوط والمسافات المقاطعة

للسهم منها ماهو مفرط الميل على السهم الذى يخرج اليها ومنها يسير الميل، ومنها ماهو قائم عليه وهى المواجهة والمفرط الميل يكون الطرف الابعد من كل واحد منها يلى جهة التباعد عن البصر الذى يلى طرف السهم ويكون الطرف الاقرب يلى جهة التقارب من البصر التى تلى البصر والبصر اذا ادرك خطا اومسافة فانه يدرك جهتى طرفى ذلك الخط او المسافة وكذلك اذا ادرك سطحا فانه يدرك من ادراكه لامتداد ذلك السطح فى الطول و العرض جهات ذلك السطح فاذا ادرك البصر السطح المائل على السهم وكان مفرط الميل فانه يدرك جهة طرفه الابعد ويدرك انها تلى ما يبعد عن البصر من السهم ويدرك جهة طرفه الاقرب ويدرك انها تلى مايقربه من السهم ومنه وكذلك اذا ادرك الخط و المسافة المفرطى الميل وحينئذ يكون مدركا لبعد احد طرفيها و قرب الآخر من السهم و منه فيكون مدركا لميلها فاما اليسيرة الميل و المواجهة من كل منها فليس يدرك البصر ميلها ومواجهتها ادراكا محققا الا اذا كانت ابعادها مسامتة الاجسام مترتبة متصلة يدرك مقاديرها البصر فيحقق مقادير ابعاد اطراف تلك السطوح و الخطوط فيدرك تساوى بعدى طرفيها اواختلافها فان كانت على ابعاد متفاوتة وميلها ميلا يسيرا فلا يتحقق البصر ميلها من مواجهتها لانه حينئذ يحدس على كميات ابعاد اطرافها حدسا ولان الميل فرض يسيرا فلا يكون للاختلاف الذى بين كميات ابعاد اطرافها قدر محسوس فيظنها متساوية وكذا لو كانت على ابعاد متعدلة غير مسامتة لاجسام كما ذكرنا و اذ ذاك فلا يفرق بين المائل والمواجه بل يدركهما على صفة واحدة و الخطوط والسطوح المفرطة الميل ايضاً ليس يدرك البصر ميلها الا

اذا كانت على ابعاد معتدلة بالقياس الى اعظامها لان البصر ليس يدرك جهات اطرافها الا اذا ادرك كيفية امتدادها وهو مشروط بان يكون على بعد معتدل بالقياس الى مقاديرها الا ان البصر قلما يحرر اوضاع المبصرات ومعوله فى ادراكها انما هو الحدس فاذا اراد تحقق وضع سطح او خط تأمل صورتها وكيفية امتدادها فان كانت الصورة بينة محققة والميل مفرطا ادرك حقيقة ميلها وان كانت الصورة مشتبهة اولم يكن الميل مفرطا فلا يحقق وضعها وميلها بل يحدس عليه حدسا وهو مع ذلك يحس فى الحال انه لم يتيقن ذلك الوضع فعلى هذه الصفات يدرك البصر اوضاع سطوح المبصرات واوضاع الخطوط والمسافات وقس على ماذكرنا ادراك البصر للمسافات التى بين المبصرات المتفرقة — فاما كيفية ادراكه لاوضاع المبصرات المتفرقة وبعضها عند بعض التى جميعها تدخل تحت الترتيب فهى من ادراك مواضع صورها من البصر ومن ادراك المميزة لترتيب اجزاء الصورة الحاصلة فى البصر لجملة المبصر ولكمية بعد كل من المبصرات فيدرك المتيامن والمتياسر والمرتفع والمنخفض والمماس والمتفرق والمتقدم والمتأخر ويختلف ذلك بالتحقق والارتياب والغلط على مامر فما كان من المبصرات على ابعاد معتدلة يحقق البصر مقاديرها ومقادير ابعاد اجزائها والاختلاف الذى بين ابعادها او ابعاد اجزائها فهو يحقق اوضاع بعضها عند بعض فى التقدم والتأخر واوضاع اجزائها فى الشخوص والغؤور وان لم يحقق البصر ذلك فلا يدرك التقدم والتأخر ولا الشخوص والغؤور نعم لو كانت من المبصرات المألوفة التى يعرفها البصر ويعرف ترتيب اجزائها فهو يدرك الترتيب بالمعرفة لا بمجرد الابصار فى الحال التى لا يحقق فيها مقادير ابعادها

فان

فان كانت من المبصرات الغريبة التي لم يعرفها البصر فهو يدرك سطوحها كأنها مسطحة لا تقدم فيها ولا تأخر ولا شخوص ولا غؤور وهذا المعنى يظهر اذا نظر الناظر الى جسم فيه تحديب اوتقعير على بعد متفاوت فانه لا يدرك تحديبه وتقعيره وانما يدرك سطحه مستويا *

(اقول) وقد تحقق من جميع مامر ان وضع التيامن والتياسر والتعالى والتسافل وبالجملة المعترض لاشعة البصر يرتسم فى الآلة دون التقدم والتأخر فاعرفه *

الفصل الخامس

(ه) فاما التجسم وهو امتداد الجسم فى الابعاد الثلثة فان بعض البصر يدركه من بعض الاجسام لا من جميعها

(قال) الا ان الانسان المميز قد تقرر عنده بالعلم والاعتبار انه ليس يدرك بحاسة البصر الا الاجسام فهو اذا رأى المبصر حكم ببداهة الابصار انه جسم وان لم يدرك امتداده فى الابعاد الثلثة والبصر يدرك من جميع الاجسام امتدادها فى الطول والعرض من ادراكه لسطوح الاجسام المقابلة له فاذا ادرك امتداد السطح فى الطول والعرض مع العلم بان المبصر جسم فقد ادرك امتداد الجسم فى بعدين من ابعاده الثلثة ولم يبق الا الثالث والاجسام منها ما يحيط به سطوح مختلفة الهيئات متقاطعة ومنها ما يحيط به سطح واحد مستدير فالجسم الذى يحيط به سطوح متقاطعة احدها مستو اذا ادركه البصر وكان سطحه المستوى مقابلا للبصر ومواجها له وكانت سطوحه الباقية المقاطعة للسطح المواجه قائمة على المواجه او مائلة عليه الى جهة التضايق من ورائه ولا يظهر للبصر الا السطح المواجه فقط فلا يحس منه الا بامتداده فقط اعني الطول والعرض دون العمق *

(اقول) - ١ - هذا اذا ادركه بصر واحد فاما اذا ادركه بالبصرين فينبغي ان لا يكون شيء من امتدادات السطح اصغر مما بين وسطى قرنيتي البصرين اذا كانت السطوح مقاطعة للمواجهة قائمة على السطوح المؤلفة والا امكن ادراك العمق يظهر ذلك بالتأمل *

(قال) وهذا الجسم اذا ادركه البصر وكان سطحه المقابل مائلا عن المواجهة على اى هيئة كان ذلك السطح وكان موضع التقاطع من هذا السطح وسطح آخر من سطوح ذلك الجسم يلي البصر والبصر يدركه والسطحين معا فانه يدرك انعطاف السطح الثاني الى جهة العمق فيدرك امتداد الجسم في العمق ايضاً فيدرك حينئذ تجسمه وكذلك اذا كانت السطوح المقاطعة للسطح المواجهة جميعها او بعضها مائلة على المواجه الى جهة الاتساع من ورائه فان البصر يدرك السطح المائل على المواجه فيدرك العمق والتجسم على مامر *

(وبالجملة) فان كل جسم يدرك البصر منه سطحين متقاطعين فانه يدرك تجسمه فاما الجسم الذي فيه سطح محدب اذا كان السطح يلي البصر سواء كان المحيط بالجسم سطحا واحداً او سطوحاً على اختلاف هيأتها وكان البصر يدرك تحديبه فانه يدرك تجسمه وذلك ان السطح المحدب اذا كان مقابلا للبصر فان ابعاد اجزائه من البصر تكون مختلفة ويكون وسطه اقرب اليه من حواشيه واذا كان البصر يدرك ذلك فقد احس ان السطح منعطف في جهة التباعد فقد احس بامتداده في العمق وهو يدرك امتداده في الطول والعرض من ادراكه لامتداد سطحه المحدب فيهما فكل جسم فيه سطح محدب وادرك البصر تحديبه فانه يدرك من ذلك تجسمه فاما الجسم الذي فيه سطح مقعر اذا ادرك البصر منه السطح المقعر وادرك مع ذلك سطحا

(١) من ههنا الى قال من — ل ☆

آخر من سطوحه مقاطعا للمقعر فيحس بانعطاف السطح الآخر فيحس بالتجسم على مامر فاذا لم يدرك سطحا غير المقعر فليس يدرك التجسم *

(اقول) وفيه نظر لانه اذا ادرك التقعير فيدرك ان حواشيه اقرب الى البصر من وسطه واذا كان يدرك ذلك فانه يدرك ان الجسم ذاهب فى جهة التباعد فيدرك امتداده فى جهة العمق مع امتداديه الآخرين كمامر فى المحدب فيحس ضرورة بتجسمه فان لم يدرك التقعير فلا يحس بتجسمه وقدسلم ابن الهيثم رحمه الله ان البصر يدرك امتداد السطح المقعر فى العمق لكنه قال ان البصر حينئذ انما يدرك منه الفضاء الذى هو التقعير فى العمق لا امتداد الجسم المبصر الذى ذلك السطح المقعر سطحه *

(فاقول) اذا كان سطح الجسم المقابل محدبا ولم يظهر له منه سواه فعلى ماذكره فان البصر ايضا يدرك امتداد السطح فى جهة التقارب لا امتداد الجسم بل لن كان يظهر ايضا للبصر سطحان متقاطعان من سطوحه فانه لا يدرك الا انعطاف السطح فى جهة العمق لا امتداد الجسم فيها وذلك ان المميزة اما ان قد حصلت لها معرفة ان السطح لا يمكن وجوده الا ويكون عارضاً لجسم اولا فان حصلت لها تلك فاذا ادركت السطح المقعر ذاهبا فى العمق فقد ادركت ان الجسم الذى هو موضوع ممتد فى العمق وان لم يحصل لها فما الذى يضطرها الى فرض الجسم الممتد فى التقارب عند ادراك سطحه او سطحين متقاطعين منه *

(قال) فادراك البصر لتجسم الاجسام انما هو من ادراكه لانعطافات سطوح الاجسام وانما يدرك البصر الانعطافات اذا كانت الاجسام معتدلة الابعاد فاذا كانت متفاوتة فلا يحس البصر بالانعطافات فلا يحس بتجسمها لانه حينئذ

يدرك سطوحها مستوية لكنه يدرك تجسمها بالمعرفة فقط *

(و) واما الشكل فانه ينقسم الى شكل جملة سطح المبصر وشكل جزء من سطحه و الى شكل جسم المبصر و شكل جزء من جسمه والثاني هو هيئة سطح المبصر الذي يدركه البصر ويدرك تجسمه اوهيئة الجزء من سطح المبصر الذي يدركه تجسمه فاما شكل سطح المبصر فان الحاس يدركه من ادراكه بمحيط الصورة التي تحصل في تجويف العصبة المشتركة ومن ادراكه لمحيط الجزء من سطح العضو الحاس الذي تحصل فيه صورة المبصر لان كلا من هذين الموضعين يتشكل فيه محيط سطح المبصر فاي الموضعين اعتبره الحاس ادرك منه محيط شكل المبصر وكذلك محيط شكل كل جزء من اجزاء سطح المبصر واذا اراد الحاس ان يحقق شكل سطح المبصر اوشكل جزء منه فانه يحرك سهم الشعاع على محيط سطح المبصر او جزء سطحه فيتحرر بالحركة اوضاع اجزاء نهايات صورة سطح المبصر اوالجزء منه التي في سطح العضو الحاس اوالتي في تجويف العصبة فيدرك من تحقق تلك الاوضاع شكل السطح واما هيئة سطح المبصر فانما يدركها البصر من ادراكه لاوضاع اجزاء سطح المبصر ومن تشابه اوضاع اجزاء السطح واختلافها ويحقق هيئة السطح من ادراكه لاختلاف ابعاد اجزاء سطح المبصر وتساويها او اختلاف ارتفاعات اجزاء سطحه وتساويها وذلك ان تحديب السطح انما يدركه البصر من ادراكه لقرب اجزائه المتوسطة وبعد اجزائه المتطرفة اذا كان مقابل البصر او من اختلاف ارتفاعات اجزائه ان كان السطح الاعلى من المبصر او السطح الاسفل اواختلاف عروضه ان كان المتيامن او المتياسر وكذلك تحديب نهاية السطح ليس يدركه البصر الاعلى الانحاء

الثلثة

الثلثة فاما تقعير السطح اذا كان يلي البصر فان البصر يدركه من ادراكه لبعد الاجزاء المتوسطة وقرب الاجزاء المتطرفة وكذا تقعير الخط اذا كان يلي البصر و ليس يدرك البصر تقعير السطح اذا كان يلي العلو و السفل اوالجهتين الا اذا كان منعطفاً وظهر تقويس نهايته التي تلي التقعير فاما استواء السطح فانما يدركه البصر من ادراكه لتساوي ابعاد اجزائه المتقاربة وتشابه ترتيبها وكذلك استقامة نهاية السطح هذا اذا لم يكن البصر ادرك ذلك السطح او الخط من قبل و لا شيئاً من جنسه فاما اذا كان المبصر من المبصرات المألوفة فان البصر يدرك شكله و شكل سطحه بتقدم المعرفة فاما المبصر الذي يحيط به سطوح متقاطعة مختلفة الاوضاع فان البصر يدرك شكله من ادراكه لتقاطع سطوحه ووضع كل منها وهيئة كل منها وكذا القول في ادراك هيئة اجزاء السطوح واجزاء الاجسام واذا اراد الحاس ان يحقق هيئة سطح المبصر اوهيئة جزء منه فانه يحرك البصر في مقابلته ويمر سهم الشعاع على جميع اجزائه حتى يحس بابعادها ووضع كل منها عند البصر ووضع كل منها عند الآخر فاذا ادرك ابعاد اجزائها واوضاعها والشاخص منها والغائر والمتطامن فقد تحقق هيئة سطح المبصر فان كان ما ادركه من مقادير الابعاد محققا كان ما ادركه من هيئة التشكل محققا وان كان الاول غير محقق كان الثاني كذلك *

٤:

وكثيرا ما يغلط فيما يدركه من هيئات المبصرات ولا يحس بغلطه فان ادراك التحديب اليسير والتقعير اليسير والغضون والحجوظ اليسيرين يكون بادراك تفاضل ابعاد اجزاء المبصر عن البصر تفاضلا يسيرا فربما لم يدرك

البصر التفاضل وان كانت ابعادها معتدلة اذا لم تكن قريبة جداً من البصر *

(اقول) في توضيحه لما كانت الابعاد المعتدلة تختلف بحسب اعظام المبصرات اى المسافات بين اطرافها فكلما كان العظم اعظم كان بعده المعتدل اعظم و كلما كان اصغر كان اصغر فاذا اجتمع في مبصر اجزاء مختلفة صغرا وعظما فكثيراً ما يكون على بعد معتدل بالقياس الى اجزائه الكبار مجاوزا عن حد الاعتدال بالنسبة الى الصغار فيدرك الاجزاء الكبار كالو جنتين و طرف الانف وغير ذلك ولا يدرك الصغار كالغضون والخيلان -١- و غير ذلك اوتدرك المتفاضلة متساوية ان كانت على ابعاد لقارب حد المجاوزة على ان هذا القسم ايضا من القسم السابق لانه انما يكون ذلك اذا كان معاني التفاضلات بينها على ابعاد مجاوزة حد الاعتدال *

(قال) فما كان من المبصرات على ابعاد معتدلة وتحقق للبصر ترتيب نهاياتها واوضاع اجزائها وزواياها فانه يحقق اشكالها ومالا يحقق منها ماذكر فانه لا يحقق اشكالها *

المقصد السابع

(ز) واما العظم وهو مقدار المبصر فان كيفية ادراكه من المعاني الملتبسة وقد اختلف اصحاب التعاليم في ذلك فرأى الجمهور ان مقدار العظم يدركه البصر من مقدار الزاوية التي تحدث عند مركز البصر التي يحيط بها سطح مخروط الشعاع المحيط قاعدته بالمبصر ولا يعولون في ذلك الا على الزاوية فقط وبعضهم يرون ان ذلك ليس يتم بالزاوية فقط بل لا بد مع ذلك من ادراك البصر لبعد المبصر واعتباره لوضعه وهذا هو الصحيح وذلك ان المبصر الواحد ليس يختلف مقداره عند مركز البصر الا اذا اختلف ابعاده بالبعد والقرب اختلافا غير متفاوت والزوايا التي يوترها المبصر الواحد من الابعاد المختلفة

(١) الخيلان جمع خال *

وان

وان كانت معتدلة تختلف ضرورة اختلافا به قدر محسوس فان المبصر اذا كان على بعد ذراع ثم تباعد الى ان حصل على ذراعين فان الزاوية الثانية تكون اصغر من الاولى بقدر محسوس وليس يدركه البصر فى الثانية اصغر مما ادركه فى الاولى *

﴿ اعتبار ﴾

وايضا فانه اذا رسم فى سطح مربع حقيقى ورفع السطح بحيث يصير قريبا من موازاة البصر يعنى ان يدنو البصر من الحصول فى ذلك السطح بحيث يدرك مع ذلك الشكل المربع فان البصر يدرك المربع متساوى الاضلاع مع ان الزوايا التى يوترها اضلاع المربع عند مركز البصر اذا كان قريبا من المربع تكون مختلفة اختلافا فاحشا متفاوتا وكذلك الدائرة اذا اخرج فيها اقطار مختلفة الاوضاع ثم رفعت حتى تصير قريبة من موازاة البصر فان الزوايا التى يوترها اقطار الدائرة عند مركز البصر لاختلاف اوضاعها تكون مختلفة اختلافا شديدا ومع ذلك فان البصر يدرك الجميع متساوية فمن الاعتبار بهذه المعانى يتبين ان ادراك المقادير ليس من القياس بالزوايا فقط *

واذ تبين ذلك فلنحرر كيفيته فنقول قد تبين ان المعول فى ادراك اكثر المعانى المحسوسة انما هو على التميز والقياس والمعظم احدهما والاصل الذى عليه معتمد المميزة فى تحققه انما هو مقدار الجزء من البصر الذى فيه تحصل صورة المبصر وبه تتقدر زاوية مخروط الشعاع عند مركز البصر لكن المميزة لا تقنع بذلك لان المبصر الواحد اذا كان قريبا كان ذلك الجزء اعظم منه اذا كان بعيدا لانه كلما بعد تضايق مخروط الشعاع وصغرت زاويته وصغر الجزء المذكور واحس التميز بصغره وهذا المعنى كثيرا ما يتكرر عليه اعنى بعد

مبصر واحد بعد قربه وبالعكس فيستقر عنده وان صغر الجزء والزاوية وعظمها
انما يكونان بحسب مقدار المبصر وبحسب بعده معاً فلا يعول على الزاوية
وحدها وايضا فقد تبين ان الحاس يدرك السموت التي بين مركز البصر
والمبصر اعني سموت الشعاع وترتيبها وترتيب المبصرات وترتيب اجزائها
فالمميزة تدرك ان هذه السموت كلما تباعدت اتسعت المسافات التي بين
اطرافها ويستقر عندها هذا المعنى بالتكرر عليها فيتحقق عندها ان الخطوط
كلما بعدت عن البصر كان المبصر الذي يحيط به اطرافها اعظم فاذا ادرك
مبصراً ما فانها يا نه ادرك السموت التي منها يدرك نها يا نه وهي التي يحيط
بمخروط زاوية ذلك المبصر فاذا ادركت مع ذلك بعد المبصر تخيلت اطوال
الخطوط والمسافات التي بين اطرافها عند سطح المبصر التي هي اقطار المبصر
والجزء من البصر الذي فيه ترتسم صورة المبصر وعند ذلك فتكون مدركة
للمبصر على ما هو عليه *

﴿ اعتبار ﴾

ومما يدل على ان المميزة لا تعول في ادراك العظم الا على قياس زاوية
المخروط الى البعد ان البصر اذا ادرك مبصرين مختلفي البعد يوتران زاوية
واحدة بعينها عند البصر اعني ان الشعاعات التي تمر باطراف الاقرب
هي بعينها تنتهي الى اطراف الابعد ولا يستر الاول جميع الثاني من جميع جهاته
والبصر يدرك بعديهما يقيناً فانه يدرك ان الابعد اعظم ـ مثال ذلك ان الانسان
اذا نظر الى جدار فسيح الاقطار على بعد معتدل منه بحيث يتيقن البعد ثم رفع
يده وقابل بها احدى عينيه حائلة بينها وبين الجدار وغمض عينه الاخرى
وتأمل فانه يجد يده قد سترت قطعة عظيمة من الجدار ويدرك في الحال

مقدا

مقدار يده ومقدار المستتر من الجدار بها ثم اذا ميل الناظر بصره فى تلك الحال الى الجدار ابعد من الاول وفعل فعله الاول وجد المستتر من الثانى اعظم وان نظر فى تلك الحال الى السماء وجد المستتر منها نصفا اوقريبا منه اوقطعة عظيمة هى اعظم بكثير من الاولين فمقدار المبصر انما يدرك من تخيل المميزة زاوية المخروط المحيط بالمبصر وطوله ثم ان مقادير الابعاد هى من جملة الاعظام وقد تقدم ان منها ما يدرك بالحدس ومنها ما يدرك باليقين والثانى لا يكون الا اذا كان البعد يسامت اجساما مترتبة متصلة كما مر فقد بقى علينا بيان كيفية ذلك الادراك *

﴿ تخييل – ١ – ﴾

فنقول ان الاجسام المترتبة المذكورة هى فى الاكثر الاجزاء الارضية التى تلى القدمين و المبصرات المألوفة التى يدركها البصر دائما مستمرا هى التى على وجه الارض التى جسم الارض يتوسط بينها ومقادير الاجزاء من الارض المتوسطة يدركها البصر دائما ويقدرها و يدرك مقاديرها و ادراك البصر لمقادير تلك الاجزاء انما هو من تقدير بعضها ببعض ومن تقدير ما بعد عنه بما قرب منه و تحقق مقداره و لكثرة تكرر هذا المعنى عليه يدرك مقادير اجزاء الارض التى تلى القدمين و التى هى ابعد وابعد وذلك مما يكتسبه الحاس منذ اول النشؤ والطفولية على مر الزمان فيحصل مقادير ابعاد المبصرات المألوفة متشكلة فى التخيل مستقرة فيه من حيث لا يحس بكيفية تقررها وابتداء ذلك انه يتحقق مقدار بعد ما يلى قدميه بمساحة جسم الانسان له فان ما يلى قدميه يقدره دائما من غير قصد بقدميه حين يخطو عليه و بذراعه و باعه حين يمده اليه فكل ما قرب

---

(١) ل – تحصيل *

من جسم الانسان فهو يتقدر دائما لجسم الانسان من غير قصد و البصر يدركه و المميزة تهمه والحاس يدرك سموت الشعاع والزوايا التي يوترها الابعاد عند المركز فالزوايا التي يوتر ها اجزاء الارض القريبة من الانسان قد حصلت مقادير ها محققة وكذا مقادير اطوال خطوط الشعاع التي يجاري تلك الاجزاء القريبة لانها ايضا يتقدر دائما بجسم الانسان كما ذكرنا فان كان قائما و نظر الى ما يلي قدميه من الارض فان الخطوط تتقدر بقامته وتحقق المميزة ان البعد الذي بين البصر و ما يلي قدميه هو بقدر قامته ثم اذا نظر الى اجزاء ابعد منها ادرك مقادير الخطوط من قياسها بمقادير الخطوط الاولى وكذا يقيس الثوالث بالثواني والروابع بالثوالث الى غاية ما يساعد عليها التميز واذا ادركت زيادة الشعاع الثاني على الاول والثالث على الثاني فهي تدرك مقادير الاشعة باليقين فيصير الشعاعان المحيطان بالجزء الثاني من الارض اعني بعدي السمتين معلومي المقدار عند القوة المميزة ووضع احدهما عند الآخر الذي منه يتقوم الزاوية معلوما لها من ادراكها للجزء من البصر الذي يحيط به الشعاعان واذا ادركت طولهما ووضعهما فقد ادركت المسافات التي بين طرفيهما تيقنا و على ذلك يدرك مقادير الاشعة البعيدة والمسافات التي بين اطرافها ـ وايضا فان الانسان اذا مشى بقدر ما يمشي عليه من الارض بخطوة قدميه واذا تجاوز الموضع الاول الى ما يليه فيصير الاجزاء الثالثة اجزاء اولى اعني انها تصير مما يلي قدميه و تتقدر كما تقدرت الاولى فيتحقق مقادير الثواني على هذه الصفة وكذا الثوالث وغيرها واذا ادرك البصر الجزء الثاني في الحال الثانية وهو يلي القدمين فقد تيقن مقداره وقد كان ادركه في الحال الاولى

تاليا

تاليا فيتحقق له بالادراك الثانى الادراك الاول فان لم يكن تحقق مقداره بالقياس الاول فقد تحقق بالثانى وتحرر له القياس الاول فاذا ادرك من بعد جزءاً تاليا لم يغلط فى قياس مقداره وكذا القول في الجزء الثالث والرابع بالغا ما بلغ فعلى هذه الصفة يكتسب الحاس والتميز مقادير اجزاء الارض المحيطة بالانسان والقريبة منها ثم اذا تكرر عليه التأمل ادركها بالمعرفة فقط - ولسنا نعنى بادراك الحاس والتميز بمقادير ابعاد المبصرات انه يدرك ذرعان كل بعد من الابعاد او اشبارها ولكنه يحصل لكل بعد مقدار متحصل محصور فيقس مقادير ابعاد المبصرات بتلك المقادير المحصورة التى حصلت صورها عنده وتشبيهها بها وقد حصل للذراع والشبر ايضا ولكل من المقادير التى بها يقاس مقدار صورة محصورة عنده فمتى ادرك الناظر بعداً واحب ان يعلم كم ذراعا هو قاس صورته بصورة الذراع المتخيلين فادرك كمية البعد بالقياس الى الذراع اوما يجرى مجراه على غاية ما يمكن من التقريب بالتخييل ولهذا كثيرا ما يقول الناس كان بينى وبين فلان عشر خطوات او كذا ذراعا او قيد رمح او سوط او غلوة سهم اذا قاسوا البعد الذى بينهما بشىء منها وايضا فان من عادة الناظر اذا اراد تحقيق معنى من المعانى ان يكرر النظر اليه ويتأمله فيدرك بذلك حقيقة ذلك المعنى فالناظر اذا ادرك مبصرا على وجه الارض واراد تحقيق بعده فانه يتأمل الجزء من الارض المتصل بينهما واذا تحرك البصر فى طول الجزء من الارض الذى بينه وبين المبصر تحرك سهم الشعاع على الجزء فمسحه مساحة وادركه جزءاً جزءاً اذا كان بعد المسافة معتدلا فتحرر للمميزة مقدار الجزء من البصر الذى يحصل فيه صورة تلك المسافة ومقدار طول الشعاع

الذى يمتد الى اجزاء المسافة واذا تحرر هذ ان المنيان للمميزة فقد تحرر مقدار الجزء المبصر من الارض وكذلك الاجسام المرتفعة عن الارض الممتدة فى جهة التباعد كالجدران والابنية والجبال يدرك البصر مقادير اطوالها الممتدة على وجه الارض كما يدرك مقادير اجزاء الارض ويدرك ابعاد للمبصرات المسامتة لها من ادراكه لمقادير اطوالها فالمبصرات التى على وجه الارض وابعادها معتدلة فالبصر يدرك مقاديرها على الوجه الذى بيناه وما كانت ابعادها متفاوتة فليس يتحقق البصر مقداره وذلك لان البصر اذا اعتبر المسافات وتأملها فانه يدرك مقاديرها ما دام يحس بزيادة طول الشعاع وبالزوايا التى توترها الاجزاء الصغار من اجزاء المسافة عند حركة السهم على المسافة وهو انما يتحقق المسافة مادام يحس بالزيادة اليسيرة فى طول الشعاع وفى الزاوية واذا تفاوت البعد فلا يحس تينك الزيادتين اذلا يحس بحركة سهم الشعاع على الجزء الصغير من المسافة *

﴿ تنبيه ﴾

واعلم ان الحاس يحس بتيقن مقدار المسافة والتباسه فان المبصرات التى هى على ابعاد معتدلة اصدق رؤية وابين ومعانيها اجلى للنظر فاذا ادرك مسافة من المسافاة التى على وجه الارض فانه فى حال ملاحظة آخرها وللمبصرات التى فى آخرها يحس بانها من المسافات المعتدلة او المتفاوتة (١) من تحققه لصور المبصرات التى فى آخرها واشتباهها *

(حاصل) فابعاد المبصرات ليس منها شىء يتحقق مقداره الا التى تسامت اجساما مترتبة متصلة وكان البعد معتدلا وتبين مقداره على الوجه المذكور وما سوى ذلك فلا يتحقق البتة وانما يحدس الحاس عليه حدسا فيشبه بعد

(١) ن ـ المتقاربة *

المبصر

المبصر يبعد امثاله من المبصرات المألوفة التي يتبين مقدار ابعادها واذا اعمى البصر بالتباس صورة المبصر من اجل بعده كان شاكا في مقدار بعده مع حدسه عليه *

(صدر) فالبعد المتدل الذي يحقق البصر مقداره هو الذي ليس يخفى عند آخره جزء له نسبة محسوسة الى جميع البعد والبعد المتدل بالقياس الى المبصر الذي يدرك منه البصر حقيقة مقداره هو الذي ليس يخفى عند آخره جزء من المبصر له نسبة محسوسة بالقياس الى مقدار المبصر اذا تفقد البصر ذلك الجزء منفردا ولا معنى من المعاني التي يؤثر خفاؤه في ماهية ذلك المبصر *

تنبيه

وكما ان البصر يدرك مقدار المبصر من مقدار زاويته وبعده فكثير اما يدرك بعده ايضا من مقدار (١) زاويته وذلك لان المبصرات المألوفة اذا ادركها البصر فان البصر يعرفها حال ادراكها ويعرف مقادير اعظامها لان مقاديرها قد استقرت عند المميزة بتكررها عليها فاذا ادرك العظم بالمعرفة وادرك الزاوية التي يوترها المبصر في تلك الحال فهو يدرك مقدار بعد ذلك المبصر في الحال لان الزاوية التي يوترها ذلك العظم انما يكون بحسب ذلك البعد فكما كان يستدل على العظم بتلك الزاوية مع البعد كذلك يستدل الآن على البعد بتلك الزاوية مع العظم لان ذلك العظم لا يوتر تلك الزاوية الا من ذلك البعد بعينه او ببعد مساوله وذلك لكثرة ما تتكرر عليها صورة ذلك العظم من الابعاد المختلفة وتذكرها للزاويا التي يوترها من بعد بعيد من المألوفة فيصير مقدار الزاوية التي يوترها المبصر المألوف

(١) ل — مقدار رأسه☆

مع معرفة المبصر امارة دالة على مقدار بعده واكثر ابعاد المبصرات المألوفة يدرك على هذا الوجه وهذا الادراك وان لم يكن هو في غاية التحرير الا انه لا تفاوت المحرر تفاوتا مسرفا — ومن هذا الادراك اخذ اصحاب التعاليم ان عظم المبصر يدرك بالزاوية فقط وهذا الادراك يختص بالمألوفة ويكون حدسا لا يقينا وقد يشبهه اعظام المبصرات الغير المألوفة بالمألوفة ثم يستدل على مقادير ابعادها واذا كانت صورتها ملتبسة فانه يغلط فيها كثيرا وربما يتفق له الاصابة *

﴿ تكملة و تحقيق ﴾

و اذ قد تبين كيفية ادراك البعد فانا نبين كيفية ادراك العظم على التحقيق فنقول ان الاعظام التي يدركها البصر حال ما يقابل المبصرات هي مقادير سطوحها ونهايات سطوحها ونهايات اجزاء سطوحها والمسافات التي بين المبصرات المتفرقة والمقادير المدركة من المبصرات منحصرة فيما ذكرنا فاما مقدار جسم المبصر فليس يدركه البصر حالة المقابلة لانه ليس يدرك جميع سطحه دفعة بل ما يقابله من سطحه او سطوحه وان صغر الجسم وان ادرك تجسمه فانه يدرك منه تجسمه لا مقدار جسمه فان تحرك الجسم او تحرك البصر حول الجسم حتى يدرك البصر جميع سطح الجسم بالحس او بالاستدلال فانما يدرك حينئذ التميز مقدار تجسمه بقياس ثان غير الذي يستعمله حالة الابصار وكذلك حكم مقدار كل جزء من اجزاء الجسم وقد تبين ان ادراك العظم انما هو من قياس قاعدة مخروط الشعاع المحيط بالمبصر بزاويته وبطوله اعني بعد المبصر وان البعد منه ما هو متيقن ومنه ما ليس كذلك فاذا اراد الحاس ان يتحقق مقدار عظم مبصر فانه يحرك البصر على

اقطاره فيتحرك سهم الشعاع على جميع اجزاء المبصر فان كان بعده متفاوتا ظهر للحس عند تأمله التباس صورته وتحقق له ان مقداره غير متحقق وان كان معتدلا ظهر له صحة رؤيته فاذا تحرك سهم الشعاع على ماهو كذلك فانه يمسحه مساحة فيدرك اجزاءه جزأ جزأ ويتحقق بالحركة مقدار الجزء من سطح العضو الحاس الذى يحصل فيه صورة المبصر ومقدار زاوية المخروط المحيط به التى يؤترها ذلك الجزء واذا اراد ان يحقق بعده حرك البصر على الجسم المسامت لبعده فيتحقق بالحركة مقدار الجسم المسامت لبعده الذى هو مساوٍ فى الحس لاطوال خطوط الشعاع التى هى بمقدار بعده فاذا تحقق له مقدار بعده مع مقدار زاوية مخروط رؤيته تحقق مقداره وحركة السهم على اجزاء المبصر ليس بان ينحنى السهم من موضع المركز ويتحرك على انفراده بل بان يتحرك جملة العين فى مقابلة المبصر ويقابل وسط موضع الاحساس من البصر كل جزء من اجزاء المبصر كما تقرر من قبل واذا تمل البصر لتأمل المبصر وابتدأ بالتأمل من طرف المبصر صار طرف السهم على الجزء المتطرف من المبصر فيصير فى هذه الحال صورة جملة المبصر فى جزء من سطح البصر مائل عن السهم الى جهة واحدة سوى الجزء الذى عليه فان صورته تكون فى موضع السهم ثم اذا تحرك البصر من بعد على قطر من اقطار المبصر انتقل السهم الى الجزء الذى يلى الاول ومالت صورة الاول الى الجهة الاخرى المقابلة لجهة حركة السهم ولا تزال الصورة تميل مادام السهم متحركا على ذلك القطر الى ان ينتهى السهم الى طرف ذلك القطر فيصير صورة جملة المبصر مائلة الى الجهة المقابلة للاولى سوى الجزء الاخير المتطرف فانه يكون على السهم وهذه الحركة تكون فى غاية السرعة وغير محسوسة غالبا وبهذه الحركة تحرك

صورة المبصر على سطح البصر فيتغير الجزء من سطح البصر الذى فيه تحصل الصورة وتصير صورة المبصر عند الحركة فى جزء بعد جزء من سطحه وحاسة البصر مطبوعة على ادراك مقادير اجزاء البصر التى تتشكل فيها الصورة وتخيل الزوايا التى تؤثرها تلك الاجزاء فكلما ادركت حركة المبصر تدرك جملة المبصر وجملة الجزء من البصر الذى فيه تحصل صورته والزاوية التى يؤثرها الجزء فيتكرر عليها بحركة التأمل ادراك مقدار الزاوية ويتحقق صورة المبصر وصورة بعده فيدرك من مجموعها عظم المبصر على التحقيق *

﴿ تنبيه ﴾

على ان ادراك الوضع ايضاً شرط فى ادراك العظم وايضاً فان البصر اذا ادرك مقادير خطوط الشعاع فهو يحس بتساويها واختلافها فان كان سطح المبصر الذى يحقق صورته او المسافة بين النقطتين مائلا احس بميلها من احساسه باختلاف مقادير ابعاد اطرافها واجزائها وان كان مواجهين احس بمواجهتها من الاحساس بتساوى ابعاد اطرافها واجزائها واذا احس بميلها ومواجهتها فلا يلتبس على التميز مقدار غلظها (١) لانه يدرك من اختلاف بعدى طرفى المسافة المائلة ميل المخروط المحيط بها واذا احس بميله احس بفصل عظم قاعدته من اجل ميله وانما يلتبس مقدار عظم المائل اذا كان القياس بالزاوية فقط فاما اذا كان بها وباطوال خطوط الشعاع فليس يلتبس مقدار العظم *

﴿ تنبيه ﴾

ثم ان ابعد الابعاد المعتدلة بالقياس الى المبصر اذا كان مائلا اصغر من ابعدها بالقياس اليه اذا كان مواجها لان البعد المعتدل بالقياس الى المبصر

(١) ن — عظمها *

اذا كان ماثلا اصغر منه اذا كان مواجها فالمبصر المائل بجملته قد يخفى من بعد اصغر من البعد الذي يخفى منه اذا كان مواجها و يتصاغر عن مقداره وهو مائل من بعد اصغر من الذى يتصاغر عنه وهو مواجه *

﴿ خلاصة المباحث ﴾

فاعظام المبصرات التي يحقق البصر مقاديرها هى التى ابعادها معتدلة ومسامتة لاجسام مترتبة متصلة والبصر يدركها من قياسها بزوايا المخروطات المحيطة بها و باطوال خطوط الشعاع التي هى ابعاد اطرافها والابعاد المعتدلة بالقياس الى المبصرات تكون بحسب وضع المبصرات فى الميل والمواجهة والزوايا انما تحرر بحركة البصر على اقطار سطح المبصر او على المسافات بين المبصرات و البعد يحرر بحركة البصر على الجسم المسامت لابعاد اطراف ذلك السطح او تلك المسافة و المبصرات المألوفة التى هى على ابعاد مألوفة قد يدرك البصر اعظامها بالمعرفة و يدرك مقادير ابعادها من قياس اعظامها بالزوايا التي يؤثرها عند مركز البصر فاما انه لم يدرك احيانا مقدار المبصر من البعد البعيد المتفاوت اصغر من مقداره الحقيقى ومن القرب القريب المتفاوت اعظم من مقداره الحقيقي فانهما من اغلاط البصر وسنتكلم عليه فى بابه *

الفصل الثامن

(ح) فاما التفرق الذى بين المبصرات فان البصر يدركه من تفرق صورتى الجسمين الحاصلين فى البصر والجسمان المتفرقان اما ان يكون بينهما جسم متلون مضيء او يكون موضع التفرق مظلما لا يظهر ماوراءه فاذا حصلت صورتاهما في البصر فان صورة الضوء واللون او الظلمة التي تظهر من التفرق تحصل في جزء من البصر الذى يكون بين الجزئين اللذين فيهما الصورتان والضوء

والملون او الظلمة يحتمل ان يكون فى جسم متوسط بين الجسمين متصل بهما وايضاً فان سطح كل من الجسمين المتفرقين منعطف الى جهة التباعد فى موضع التفرق فربما كان انعطاف سطحيهما ظاهراً للبصر وربما كان خفياً عنه واذا ظهر انعطاف السطحين او احدهما فقد احس البصر بتفرقهما فادراك البصر للتفرق باحد الوجوه التى ذكرناها والتفرق قد يكون بين جسمين منفصلين وقد يكون بين جسمين منفصلين بجزء متصلين بجزء كالاغصان مثل واغصان الشجرة وقد يدرك التفرق بالمعرفة ويتقدم العلم من دون احساس البصر ومن التفرق ما هو فسيح ومنه ما هو ضيق يسير والفسيح لا يخفى عن البصر فى اكثر الاحوال فاما اليسير والغضون الضميقة (١) فانما يدركه البصر من البعد الذى ليس يخفى منه البعد الذى بين المتفرقين فاما اذا كان التفرق ضيقاً خفياً وبعد المتفرقين بحيث يخفى بعد التفرق عنه فلا يدرك تفرقهما *

الفصل التاسع

(ط) واما الاتصال فان البصر يدركه من ادراك عدم التفرق سواء لم يكن او كان خفياً فيصيب تارة ويغلط اخرى والبصر يدرك التماس ايضاً ويفرق بينه وبين الاتصال من ادراكه لاجتماع نهايتى الجسمين والعلم بانهما جسمان فان الفصل الذى بين المتماسين قد يوجد مثله فى الاجسام المتصلة فان احس باثنينيتهما حكم بالتماس والا فبالاتصال *

الفصل العاشر

(ى) واما العدد فانه يدركه بالاستدلال وذلك انه يدرك عدة من المبصرات المتفرقة معاً فى وقت واحد فاذا ادركها متفرقة فقد ادرك الكثرة ثم تدرك المميزه العدد من الكثرة *

الفصل الحادى عشر

(يا) واما الحركة فانه يدركها على ثلثة اوجه اما من قياس المبصر المتحرك الى عدة من المبصرات اوقياسه من مبصر واحد اوقياسه الى البصر نفسه

(١) الضيقة *

اما

اما الاول فان البصر اذا ادرك المبصر -١- المتحرك مسامتا لمبصر من المبصرات ثم ادركه مسامتا لآخر مع ثبوت البصر فى موضعه فانه يحس بحركة ذلك المبصر - واما الثانى فاذا ادرك المتحرك وادرك وضعه من مبصر واحد ثم ادرك ان ذلك الوضع قد تغير اما بان صار بعده عنه اكثر او اقل واما بان كان عنه فى جهة ثم صار فى جهة اخرى مع ثبوت البصر فى موضعه واما بان تغير وضع جزء من اجزاء المبصر بالقياس على الآخر وعلى الصفة الاخيرة يدرك حركة المتحرك على نحو الاستدارة وعلى جميع الانحاء يدرك البصر حركة المبصر - واما الثالث فان البصر اذا ادرك المتحرك وادرك جهته و بعده وكان البصر ساكنا والمبصر متحركا فان وضع المبصر يتغير بالقياس الى البصر اما بالتباعد اوالتقارب -٢- اوبالجهة اوبالجميع و على الوجوه الثلثة فانه يدرك حركة المبصر فعلى هذه الانحاء يدرك الحركة اذا كان ثابتا فى موضعه فاما اذا كان متحركا فانما يدرك حركة المبصر باختلاف وضعه مع الاحساس بان الاختلاف ليس من قبل حركة البصر وحدها والفرق فى الحال بين الاختلاف فى الوضع العارض للمبصر من اجل حركته فى نفسه و بين اختلاف وضعه العارض له من اجل حركة البصر وذلك ان البصر اذا تحرك فى مقابلة مبصر ساكن فان صورة ذلك المبصر يتحرك في سطح البصر لكن البصر لايحكم بحركة المبصر لادراكه ثبات -٣- اوضاعه بالنسبة الى مبصرات كثيرة ساكنة على جهاته وقد الف حركة صورة المبصرات فى سطحه مع سكونها فليس يحكم حينئذ بحركة المبصر الا اذا حصل فيه صورة مبصر آخر وادرك

(١) ن - البصر * (٢) التفاوت * (٣) ن - هيئات *

اختلاف وضع الاول بالقياس الى الثانى او من تبدل صورة الاول فى الموضع الواحد من البصر الذى يكون من حركة الاستدارة فعلى هذه الوجوه يكون ادراك الحركة فاما ادراكه لكيفية الحركة فمن ادراكه للمسافة التى عليها تكون الحركة اذا كان المبصر منتقلا بجملته وتحقق شكل المسافة وان كان متحركا على الاستدارة او نحوها فمن ادراكه لتبدل اجزائه التى تلى البصر او تبدل اجزائه التى تلى مبصرا آخر و من مسامتة جزء واحد منه لمبصرات مختلفة واحد بعد واحد كل ذلك مع ثبوت جملة المبصر فى موضعه واذا كانت حركة المبصر مركبة من الاستدارة مع الانتقال من موضعه على مسافة فان البصر يدرك تلك الحركة بادراكه امارات الانتقال وامارات الاستدارة *

﴿ تنبيه ﴾

على بعض المبادى ـ ولا يدرك البصر حركة الا في زمان لانها لا تكون الا فى زمان و البصر لا يدرك الحركة الا من ادراكه المبصر فى موضعين مختلفين او على وضعين مختلفين ولا يكون ذلك الا فى آنين مختلفين بينهما زمان ولا يكون ذلك الزمان الا محسوسا من قبل ان البصر انما يدرك الحركة من ادراكه المبصر فى موضع بعد موضع او على وضع بعد وضع فاذا ادركه فى الحالة الثانية ولم يدركه فى الاولى فقد احس ان الوقت الثانى غير الاول واذا احس باختلاف الوقتين فقد احس بالزمان الذى بينهما *

تنبيه

والبصر يدرك اختلاف الحركات فى السرعة والبطوء وتساوى الحركات من ادراك مسافاتها فاذا ادرك حركتي مبصرين فى زمان واحد على

مسافتين

مسافتين مختلفتين ادرك سرعة لبعيد المسافة واذا ادركهما على مسافتين متساويتين ادرك تساويهما وكذا ان احس بتساوى المسافتين مع اختلاف زمانيهما احس بسرعة القصير الزمان *

(اقول) قد تبين كيفية ادراك الحركة فى مقولتي الاين والوضع ولم يبينها فى الكيف والكم لكن ذلك بين لمن تأمل ما تقدم فان الحركة فى الكيف يدركها اذا ادرك الكيفيتين اللتين يتحرك المبصر من احداهما الى الاخرى كحركة الاسود او الابيض من البياض الى السواد فانه اذا احس بلونين مختلفين رتبة زال الجسم من احدهما الى الآخر على التدريج فانه يحس بحركته فى الكيف بالقياس وذلك ايضا لا يكون الا فى زمان وكذلك اذا ادرك مبصرا على مقدار ثم ادرك نموّه واحس بتفاوت مقداريهما اولا وآخرا على التدريج فانه يدرك حركته فى الكم فى زمان ايضا وتفصيل هذين الادراكين على نحو ما مر فى امثالهما *

(قال يب) فاما السكون فان البصر يدركه من ادراكه المبصر زمانا محسوسا فى موضع واحد وعلى وضع واحد *

(اقول) وعلى كيفية وكمية واحدة *

(يج) واما الخشونة وهى اختلاف وضع اجزاء سطح الجسم فان البصر يدركها تارة وغالباً من اختلاف صورة الضوء الذى فى سطح المبصر وذلك انه اذا كان بعض اجزاء السطح شاخصة وبعضها غائرة واشرق الضوء عليه كان للشاخصة فى الاغلب اظلال على الغائرة فيكون الضوء على الشاخصه اقوى منه على بعض الغائرة فتختلف صور الضوء على السطح والسطح الاملس وهو الذى يقابل الخشن اجزاؤه متشابهة الوضع فاذا اشرق عليه

الفصل الثالث عشر الفصل الثاني عشر

الضوء كانت صورة الضوء في الجميع متشابهة والبصر يعرف صورة الضوء في السطح الخشن والاملس بكثرة مشاهدته لهما فاذا احس بصورة الضوء التي الفها في الخشنة حكم بخشونة السطح وان احس بالاخرى حكم بالملاسة واذا كانت الخشونة مشرقة كانت الاجزاء الشاخصة مختلفة المقادير في الشخوص فيدركها البصر ويدرك اختلاف اوضاع اجزاء السطح من ادراكه للتفرق الذى بين الاجزاء واذ ذاك فقد ادرك الخشونة من غير احتياج الى اعتبار الضوء المذكور وان كانت الاجزاء الشاخصة غير متدرة المقادير بل خفية التفاوت وكان الضوء المشرق عليه بحيث لا يظهر اظلال الشاخصة على الغائرة فان البصر لا يدرك الخشونة فبهذين الوجهين يمكن للبصر ادراك الخشونة *

وقد يستدل البصر على الخشونة من عدم الصقال الا انه كثيرا ما يعرض له الغلط في هذا الاستدلال لان الصقال لا يظهر للبصر الا من وضع مخصوص كما يتبين في باب الانعكاس *

الفصل الرابع عشر (يد) واما الملاسة فان البصر يدركها من صورة الضوء التي عرفها في سطوح الاجسام الملس ويدرك بالتأمل ايضا اذا ادرك نظام اجزاء سطحه واستوائها من غير حاجة الى اعتبار الضوء *

تنبيه

فاما الصقال وهو شدة الملاسة فانه انما يدركها من بريق الضوء ولمعانه في السطح لا غير فلا يدركها الا من وضع مخصوص *

تنبيه

وقد تجتمع الخشونة والملاسة في السطح الواحد معاً وذلك بان تكون

أجزاء سطح الجسم بعضها شاخصة و بعضها غائرة وتكون اجزاء كل منها متشابهة الوضع متطامنة فيكون السطح بجملته خشناً واجزاء بعضها ملساً صقيلة وتظهر للبصر خشونة جملة السطح بملاسة اجزائها - ١ - وصقالها كل على ما مر *

القسم الخامس عشر

(يه) واما الشفيف فان البصر يدركه من ادراكه لماوراء المشف الذى يكون مع البصر والمشف على سمت اذا كان المشف اغلظ من الهواء المتوسطة بينه و بين المبصر وادرك البصر ان الذى يدركه من وراء المشف من ضوء اولون انما يدركه من ورائه وليس بضوء المشف ولالونه فاما اذا كان في غاية الشفيف كالهواء اوالطف فلايدركه وانما يدرك ماوراءه فقط وكذا ان لم يحس بان الذى يدركه من ورائه انما هو من ورائه فلانه لا يحس لشفيفه ايضا وكذلك ان لم يكن وراء المشف جسم مضئ ولا عن جوازه فان البصر لا يحس بالشفيف ايضاً *

(اقول) وذلك كما يبدو لما من القرنية *

(قال) وذلك اذا كان الجسم المشف ملتصقاً بكثيف وكان الكثيف مشتملا عليه اومسامته له من جميع جهاته سوى التى تقابل البصر وكان الكثيف ذالون مظلم فان كان الكثيف الذى من وراء المشف ذالون مسفر والضوء الذى في المشف يصل الى الكثيف ويظهر للبصر لون ذلك الجسم ويحس بانه لون الجسم الذى من وراء المشف فانه يحس بشفيف المشف *

(اقول) القيد بان ضوء المشف يصل الى الكثيف مستغن عنه وعكسه محتاج اليه وهو ان الضوء الذى فى الكثيف يصل الى المشف فالتقييد به صواب *

(قال) ولو كان المشف ضعيف الشفيف وكان الجسم الذى وراءه والذي

---

(١) ن - اجرائه *

حوله ضعيف الضوء فليس يدرك البصر شفيفه الا اذا استشفه وقابل به ضوءاً قوياً فاذا احس بالضوء من ورائه ادرك شفيفه *

الفصل السادس عشر

(يو) واما الكثافة فان البصر يدركها من عدم ادراك الشفيف *

الفصل السابع عشر

(يز) واما الظل فان البصر يدركه بالقياس الى ما يجاوره من الاضواء وذلك ان الظل هو عدم بعض الاضواء مع اضاءة موضع الظل لغير ذلك الضوء المعدوم *

(اقول) ويشترط ان يكون الضوء المعدوم اقوى من الموجود على ما يتبين بعيد هذا الكلام *

(قال) فاذا احس البصر بموضع الظل وبما يجاوره من الاجسام وهي مستضيئة بضوء قوي اقوى من ضوء موضع الظل احس باستظلال الموضع عن الضوء القوي الذي على الاجسام المجاورة فربما احس بالجسم المظل وربما لم يحس به

الفصل الثامن عشر

(يح) واما الظلمة فانه يدركها من عدم ادراك الضوء *

الفصل التاسع عشر

(يط) واما الحسن فانه يدركه من ادراكه المعاني الجزئية المذكورة على ما نشرحه وذلك ان كل واحد منها يفعل بانفراده نوعاً من الحسن ويفعل عند الاقتران ببعض نوعاً آخر وصور المبصرات مركبة من تلك المعاني يدركها البصر فهو يدرك الحسن من ادراكه لها منفردة ومقترنة وانواع الحسن المدركة بالبصر كثيرة فمنها ما يكون علته واحدا من المعاني الجزئية ومنها ما تكون علته اكثر ومعلوم ان البصر يدركها منفردة ومجتمعة فالبصر يدرك الحسن على وجوه مختلفة - ونعني بقولنا يفعل الحسن انه يؤثر في النفس استحسان الصورة المستحسنة وان ذلك يظهر باليسير من التأمل - فالضوء يفعله ولذلك يستحسن الشمس والقمر والكواكب وكثير من النيران

واللون

واللون يفعله ولذلك تكون الالوان الرائقة المشرقة كالارجوانية والزرعية والوردية تروق الناظر - والبعد يفعله بالعرض وذلك ان الصور المستحسنة منها ما يكون فيها وشوم وغضون ومسام تشين الصورة و تشعث حسنها فاذا بعدت عن البصر فضل بعد خفيت عنه تلك المعانى الدقيقة التى تشينها فيظهر تمام الحسن وكذلك قد تكون فى الصور المستحسنة معان لطيفة من اجلها كانت الصورة مستحسنة كالنقوش و التخطيط و الترتيب الدقيقة وكثير من هذه المعانى يخفى من الابعاد المتدلة فاذا قربت من البصر ظهرت له فادرك حسن الصورة - والوضع يفعله فان النقوش انما يستحسن من اجل الترتيب اذا لم تتغير الوانها وكذا الكتابة المستحسنة انما يستحسن للترتيب لان حسن الخط انما هو من تقويم اشكال الحروف وتأليف بعضها ببعض فان لم يكن الترتيب منتظما متناسبا لا يوجد حسن الخط وان كانت اشكال حروفها صحيحة مفهومة وقد يستحسن الخط اذا كان تأليفه منتظما وان لم تكن حروفه فى غاية التقويم - والتجسم يفعله ولذلك تستحسن الاجسام الخصبة -١- من اشخاص الناس *

(اقول) فان قيل ان الحسن المذكور انما هو من اجل العظم لا من التجسم - قلنا ليس كذلك فان مراده ان البدن اذا كان بحيث يرى فيه انعطا فاته نحو سمكه لسمنه وخصبه كان احسن من ان لا يرى فيه تلك لنحوله وقضافته فكأنه غشاء ممدود طولا وعرضا فقط *

(قال) والشكل يفعل الحسن ولذلك يستحسن الهلال وكثير من سائر الاشخاص من الحيوانات والنباتات والجمادات وغيرها كشكل الكرة والدائرة - والعظم يفعله ولذلك صار الشمس والقمر احسن الكواكب

(١) ن ل - الخصيبه *

والكواكب الكبار احسن من الصغار - والتفرق يفعله ولذلك صارت الكواكب المتفرقة احسن من اللطخات -١- ومن المجرة والمصابيح والشموع المتفرقة احسن من النار المتصلة والانوار والازهار المتفرقة فى الرياض احسن من المجتمع منها والمتراص - والاتصال يفعله ولذلك صارت الرياض المتصلة النبات المتكاثفة احسن من المنقطع منها والمتفرق وان كانت كلها مستحسنة من اجل الوانها فللمتصلة زيادة حسن بفعلها الاتصال - والعدد يفعله ولذلك صارت المواضع الكثيرة الكواكب من السماء احسن ولذلك ايضاً يستحسن المصابيح والشموع اذا اجتمع منها عدد كثير فى موضع واحد - والحركة تفعله ولذلك يستحسن حركات الراقص -٢- وكثير من الاشارات وحركات الانسان فى كلامه وافعاله - والسكون يفعله ولذلك يستحسن الوقار والسمت -٣- والخشونة تفعله ولذلك يستحسن الخمل فى كثير من الثياب والفرش وفى كثير من الحلى وغيرها - والملاسة تفعله ولذلك يستحسن الصقال فى الثياب والآلات - والشفيف يفعله ولذلك يستحسن الجواهر والاوانى المشفة - والكثافة تفعله لان الاضواء والاشكال والتخطيط وجميع المعانى المستحسنة التى تظهر فى صور المبصرات ليس يدركها البصر الا من اجل الكثافة *

(اقول) وذلك ايضاً بالعرض كالبعد *

(قال) والظل يفعله وذلك ان كثيراً من المبصرات يكون فيها وشوم وغضون ومعان لطيفة تكشف عن حسنها فاذا كانت فى ضوء قوي خفيت عن الابصار واذا صارت فى الظل ظهرت له وايضاً فان التقازيح التى تظهر

---

(١) لعله المختلطات * (٢) ن- الرواقص * (٣) لعله الصمت - ح *

فى ارياش الحيوانات وفى ثوب (ابوقلمون) انما تظهر فى الظل والاضواء المنكسرة *

(اقول) ظاهر هذا الكلام يخالف ما ذكره فى اواخر الفصل الثالث من المقالة الاولى *

(قال) والظلمة تفعله وذلك ان الكواكب والمصابيح والشموع والنيران انما يظهر حسنها فى ظلمة الليل دون ضوء النهار وفى الليالى المظلمة دون المقمرة *

(اقول) وكلاهما بالعرض *

(قال) والتشابه يفعل الحسن وذلك ان اعضاء الحيوان التمماثلة ليست تحسن الا اذا كانت متشابهة فان العينين اذا لم تكونا متشابهتى الشكل كما اذا كانت احداهما مستديرة والاخرى مستطيلة كانت فى غاية القبح و كذا لو كانت احدهما كحلاء و الاخرى زرقاء وكذا لو كانت احدى الوجنتين جاحظة والاخرى غائرة وكذا اجزاء االنقوش المتجاوبة وحروف الكتابة المماثلة والاختلاف يفعله و ذلك ان اشكال اعضاء الحيوان واجزاءها المختلفة ليست تحسن الا على ماهى عليه من الاختلاف فان الانف لو كان متساوى الغلظ لكان فى غاية القبح وليس يحسن الا بانخراطه والحاجب لا يحسن الا اذا كان طرفاه ادق من وسطه وكذا النقوش وحروف الكتابة لو كانت اجزاؤها متساوية لكانت قبيحة فان كانت اطراف الخطوط واواخر التعريقات انما تحسن اذا كانت مستدقة وادق من بقية الحروف فقد بينا ان كلا من المعانى الجزئية يفعله على انفراده ونظاير ماذكرنا يفوت الحصر و انما ذكرنا من ذلك هذه ليستدل بكل منها على نظائره الا انه ليس

يفعل هذه المعانى الحسن فى كل المواضع بل فى بعض وايضافانها قد تفعل الحسن عند اقتران بعضها ببعض وذلك ان غاية حسن الخط ان تكون اشكال حروفه مستحسنة وتاليف بعضها ببعض مستحسناً وكذلك النقوش والالوان المشرقة الرائقة اذا انتظمت على ترتيب متشاكل كانت احسن وكذلك صور الاشخاص من الانسان وغيره قد يظهر فيها الحسن من اجتماع المعانى الجزئية فيها وذلك ان كبر العينين الكبر المعتدل مع تلوز شكلهما احسن من العين المنفردة باحدهما وكذلك سهولة الخدين مع رقة اللون واستدارتهما وصغر الفم مع دقة الشفتين واكثر الحسن المدرك بحاسة البصر انما يتقوم من اقتران هذه المعانى على نسبة ونظام ومشاكلة *

(اقول) وكذلك الحسن المدرك باية حاسة كانت انما يتقوم غالبا من معان تدرك بتلك الحاسة اوبالوجه الذى نذكره من بعد *

(قال) وقد يتقوم الحسن من معنى آخر غير كل من المعنيين اللذين ذكرناهما وهو التناسب والائتلاف وذلك ان الصور المركبة المتألفة من اعضاء مختلفة واوضاع مختلفة واتصال وافتراق يحصل فى كل منهما عدة من المعانى الجزئية وليس جميعها يكون مناسبا ومتألفا وذلك انه ليس كل شكل يحسن مع كل شكل ولا كل عظم مع كل عظم ولا كل وضع مع كل وضع ولا كل عظم مع كل وضع بل كل منها تناسب بعض المعانى وتباين بعضها *

(مثال ذلك) نتو الانف مع غؤور العين غير مستحسن وكذلك جحوظ الوجنتين مع صغر الانف وتطامن الجبهة مع جحوظ العينين لكن نتو الانف مع كبر العينين باعتدال مستحسن وكذلك جحوظ الوجنتين مع كبر الانف باعتدال وكذلك رقة الشفة مع صغر الفم اذا كانا متناسبين اعنى ان لا تكون

الشفتان

الشفتان فى غاية الرقة والفم ليس فى غاية الصغر وكذلك سعة الوجه اذا كانت مناسبة لمقادير اعضاء الوجه كانت مستحسنة وان كان الوجه صغيراً وسائر اعضاءه كباراً جداً وان كان كل فى حد نفسه حسنا فانه يكون مستقبحا وان لم تكن الاعضاء على انفرادها مستحسنة فى اشكالها ومقاديرها لكنها كانت مناسبة كل بالنسبة الى آخر فانها تفعل الحسن اتم مما اذا كانت فى انفسها حسنة وغير متناسبة عند المقايسة فاما اذا اجتمع النسبتان -١- فذلك غاية الحسن وليس وراءه غاية واذا استعربت -٢- الصور المستحسنة من جميع انواع المبصرات وجدت التناسب يفعل فيها من الحسن ما ليس يفعله كل من المعانى الجزئية لا منفردة ولا مقترنة واذا تؤملت المعانى المستحسنة التى تفعلها المعانى الجزئية بالاقتران وجدان الحسن يظهر من اقترانها لتناسب ما ايضا يحصل فيما بين تلك المعانى المقترنة وايتلاف لانه ليس كلما اجتمع ذانك المعنيان اوتلك المعانى حدث ذلك الحسن بل فى بعض الصور لتناسب تالف تلك المعانى فى تلك الصور فالحسن انما يحدث من المعانى وتمامه وكماله من التناسب والائتلاف الذى يكون بين المعانى قد تبين ان الحسن انما يدركه البصر اذا ميز المعانى التى فيه وادرك حسنها مفردة ومتألفة وادرك التناسب بينها وتأمل فيها فان لم يميزها لم يدرك الحسن *

القصد العشرون

(ك) واما القبح فانه يدركه من عدم ادراكه الحسن باحد الوجوه المذكورة وكل وجه من وجوه الحسن اذا لم يدركه فانه يحس من ذلك ذلك لقبح يقابله وقد تجتمع فى الصورة الواحدة معان مستحسنة ومعان مستقبحة والبصر يدرك حسن الحسن وقبح القبيح منها *

القصد الحادى والعشرون

(كا) واما التشابه وهو تساوى الصورتين او المعنيين فى المعنى الذى

---

(١) ن- السبيان * (٢) ن- استقرئت *

الفصل الثاني والعشرون
تشابهافيه فان البصر يدركه اذا ادركهما على ماهما عليه واحس باتحادهما في ذلك المعنى فهو يدركه بالقياس *

(كب) واما الاختلاف فانه يدركه من عدم ادراكه التشابه فعلى هذه الانحاء يدرك البصر المعاني الجزئية التي في المبصرات منفردة ومركبة *

﴿ الفصل الرابع في تميز ادراك البصر للمبصرات احد عشر مقصدا ﴾

المقصد الاول
(ا) قد تبين كيفية ادراك البصر للمعاني الجزئية وان كل مبصر من المبصرات لا يخلو من عدة منها وصورته هي المركبة من تلك المعاني وان هذه المعاني كيف يدركها الحاس منفردة محرراوان كانت مجتمعة فقد بقي ان نبين ان البصر كيف يدرك صور المبصرات المركبة من تلك المعاني مجتمعة معاً وهذه المعاني منها مايظهر للبصر حال الملاحظة ومنها مالا يظهر الا بعد التأمل والتفقد فحقيقة الصورة التي بعض معانيها لا يدرك الا بالتأمل -١- والتفقد واذا ادرك البصر صورة ولم يرفيها شيأ من المعاني اللطيفة فانه لا يتحقق ايضا ان ليس فيه معنى لطيف الا بعد التفقد فلا يجزم بانه يتحقق الصورة ايضا الا بعد التفقد و تحقق ان ليس فيها شيء من المعاني اللطيفة فعلى تصاريف الاحوال لا تتحقق للبصر صورة المبصر الا بعد تفقد وتأمل *

المقصد الثاني
(ب) ثم نقول ادراك البصر للمبصرات على وجهين ادراك بالبداهة وادراك بالتأمل فان قنع بالبداهة ادرك صورة غير محققة هي اما صورتها الحقيقية او غيرها لكنه لا يحس انه تحققها اولا وان تأمل واستقرأ جميع معانيه تحققها وكثيرا مايدرك صورة و ينصرف عنها من غير تأمل *

المقصد الثالث
(ج) و بعد ذلك فنقول ان التأمل الذي يدرك به حقائق المبصرات هو بالبصر والتمييز وقد تبين ان الصورة التي يدركها البصر من سهم الشعاع وماقرب

(١) لا يتحقق الا بالتأمل ☆ منه

منه ابين مما بعد منه فاذا قابل البصر مبصر امقتدر الحجم وثبت المبصر فى مقابلته غير متحرك فان ما قابل وسط البصر يكون ابين من الحواشى فاذا اراد ان يحقق صورة المبصر تحرك و حرك السهم على جميع اجزائه فيدرك بذلك جميع اجزائه مبينا على ابين ما يمكن و القوة المميزة تميز جميع ما يرد عليها من الصور والمعانى فيتحقق لها الصورة بغاية ما يمكن والبصر مطبوع على حركة التأمل وتحريك السهم ولا يتم للقوة المميزة تحقق الا بذلك فان كان المبصر صغير الحجم جدا فقد لا يحتاج فيه على امرار السهم على اجزائه بل يكفي فيه مقابلته بوسط البصر والى هذا المعنى ذهب من رأى ان الابصار لا يكونه الا بحركة وليس شيء من المبصرات يبصر -١- جميعا معاً فانه انما اراد الابصار المحقق الذى لا يتم الا بالتأمل *

﴿ تنبيه على التأمل ﴾

وكيفية التأمل هى ان البصر اذا ادرك وسط المبصر مبينا وحواشيه مجملا حرك السهم من وسطه ونحاه الى ما يليه فادرك ما يليه مبينا والجزء الاول مجملا وكذا اذا نحاه الى الجزء الثالث والرابع ففى كل حال يدرك جزءاً مبيناً وباقى الاجزاء مجملا فاذا حرك السهم على جميع الاجزاء حصلت له صورة جميع الاجزاء فى غاية ما يكون من الصحة وصور جميع الاجزاء بالاجمال مرارا كثيرة فيظهر للحس بهذا الوجه جميع ما يصح ان يظهر من تلك الاجزاء واذا تكرر ادراك الحاس بجملة المبصر وبكل من اجزائه ادرك منه جميع ما يصح ان يدركه وفى تضاعيف هذا التكرار تميز المميزة جميع ما يظهر لها من معانى المبصر فاذا ميزها فيعرف من قياسها بما يعرفه من امثالها الهيئة المتألفة من جميعها لجملة المبصر فتحرر بالتكرر معانى المبصر

---

(١) ن- مبصر ☆

فيتشكل في التخيل الهيئة المتألفة من جميعها فتحقق بذلك صورة المبصر عند الحاس فعلى هذه الصفة يحقق الحاس بالتأمل صور المبصرات *

(د) وايضاً فانا نقول ان البصر اذا ادرك مبصرا وتحققت صورته عند الحاس فان تلك الصورة تبقى في الخيال متشكلة واذا تكرر ذلك الادراك كانت الصورة اثبت في الخيال من الصورة التي لم يدركها الامرة واحدة وان البصر اذا ادرك شخصا من الاشخاص ثم رأى عدة من اشخاص ذلك النوع واستمر ذلك برهة تقررت صورة ذلك النوع في النفس وحصلت في النفس صورة كلية متشكلة لذلك النوع - والذي يدل على ثبات الصور في الخيال هو ان الرجل اذا تذكر انسانا يعرفه وقد شاهده من قبل وتحقق صورته وكان ذاكراً للوقت الذي شاهده فيه وللموضع الذي اجتمع معه فيه ذكرا صحيحا فانه يتخيل في الحال شخص ذلك الانسان وتخطيط وجهه وهيأته ونصبته التي عليها كان في ذلك الادراك وربما يتخيل في الحال مبصرات اخر كانت حاضرة معه في موضع المشاهدة فتخيله لصورة ذلك الانسان عند تذكره على الوجه المذكور دليل ظاهر على ان صورة الانسان على ذلك الوجه حاصلة في نفسه وباقية في تخيله وكذلك يذكر الرجل بلدا شاهده فانه يتخيل صورته وصورة مواضعه وصور اشخاص عرفهم اذا كان ذاكرا لذلك واما ان صورة المبصر اذا تكررت كانت اثبت فذلك لأن النفس اذا اورد عليها معنى من المعاني التي حصلت صورته فيه فان تمادى الزمان عليه ولم تعد ثانية على النفس فربما نسيته اونسيت بعض معانيه فان عاد المعنى على النفس قبل زوال صورته الاولى بالكلية تجددت صورة ذلك المعنى في النفس فذكرت بالصورة

الثانية

الثانية الاولى وعاد عهد النفس بذلك المعنى من الصورة الثانية فاذا تكرر ورود المعنى فى النفس مرات كثيرة كانت النفس لذلك المعنى اذكر وبه آنس فكان اثبت فى النفس *

(اقول) وهاهنا تتفاضل قوى الذكر فترى واحدا يحفظ بمشاهدة واحدة المدة من الاشخاص كثيرة العدد وصورهم ويتذكر احوالهم المطبقة (١) التى كانوا عليها فاذا رأى احدا منهم بعد ذلك عرفه وتذكر احواله واستأنس به وقدم رسوم المعارفة وبمطالعة واحدة لكتاب كبير الحجم انما يكتب بمجلدات ابوابه وفصوله والمعانى التى عقدنا عليها واكثر المسائل واللطائف التى تأخذ بازمة الطباع تنشف الاسماع وباستماعة واحدة لحكايات متمادية فى الطول والعرض حاصل القصص وترتيبها ومستودعات غرائبها كل ذلك زمنا طويلا سبعين سنة واكثر كما عليه اليوم من هو فى الفضيلة الانسية نهاية وللمطالب الحقيقية امدد غاية ادام الله على مر الايام ظله وافاض على الانام وبله وطله فكثيرا ما تردد على لسانه اثناء انشاد الاشعار والملح واللطائف والظرائف التى ينفث فى ايرادها السحر ويرويها عمن سمعه ذلك انى اتذكر اليوم الذى سمعته فيه والمكان والحضار وماحضرهم من الاشياء التى تفوت الحصر وينفلت عن الذكر والحاضرون عند مايورده يتفحصون عما يصلون اليه ويكون كما اورده سواه وآخر لايحفظ قليلا من الكلام نزراً على انه قد كرره تكررا ولا يضبط صورة شخص وان كان شاهده مراراً

شعر

ولم ار امثال الرجال تفاوتت * لدى المجد حتى عد الف بواحد

(قال) وايضا فان الانسان فى اول ورود الصورة على النفس ربما لم يدرك

---

(١) لعله المطيفة *

جميع معانيها ولم تحقق ما ادركته فاذا عادت ثانية ادركت منها مالم تكن لها بعد ركته اولا و اذا ادركت دقائق معا نيها وجميع مافيها وتحققت صورتها كانت ابين للنفس واثبت فى التخيل من الصورة التى لم تدرك النفس جميع المعانى التى فيها ولم تتحقق صورتها واذا ادركت النفس جميع معانى الصورة طول مرة ثم تكرر ورودها ولم تدرك منها بعد معنى زائداً تحققت ان التى ادركتها فى الاول هى حقيقة صورتها *

(اقول) وكذلك ان كان الادراك المحقق فى الثانية والثالثة وسائر المراتب وهاهنا ايضا تتفاضل القوى المميزة فان من الرجال من يمعن فى التمييز واستخراج اللطائف ما يحارفهم الاكثرين فى ادراكه ومنهم من ليس من معانيه الا فى ضحضاح ويكون ابواب تفهمه قد عي بها المفتاح *

شعر

وليس الغنى والفقر من حيلة الفتى * ولكن أحاظ قسمت وجدود

وكذلك يختلف هذا المعنى بحسب زمان التميز طولا وقصراً وللذكر والتميز عموم فيما يدرك بجميع المشاعر الظاهرة والباطنة والاختلاف فى الجميع كامر وقلما يدرك صورة ثم لا يضمحل عن الذكر بعض معانيها وكذلك قلما يدرك ثم ينفصل للتميز جميع معانيها *

(قال) والصورة المحققة تكون اثبت فى النفس فلذلك تكون الصور المتكررة اثبت فيها — ومن الدلائل عليه ان الانسان اذا اراد ان يحفظ علما من العلوم او ادبا من الآداب او خبرا فانه يكرر قراءته مراراً كثيرة وكلما كررها كان اشد ثبوتا وابعد نسيانا واذا نسى شيئا حفظه فاذا اعاده وكرره مرات عاد حفظه اسرع مما كان يحفظ اولا *

(٥) واما الصورة -١- الكلية التى تحصل فى النفس لانواع المبصرات وتتشكل فى التخيل فان لكل نوع منها شكلا و هيئة تتساوى فيه جميع اشخاص ذلك النوع و تختلف بمعان جزئية تدرك ايضا بحاسة البصر و ربما كان اللون فى جميع اشخاص النوع واحدا والمعانى التى تتقوم بها هيئة كل شخص منها صورة كلية لذلك النوع والبصر يدرك الهيئة والشخص والمعنى الذى يتساوى فيه اشخاص النوع من جميع الاشخاص والمعانى الجزئية التى تختلف فيها الاشخاص فبتكرر ادراك البصر لاشخاص النوع الواحد تتكرر عليه الصورة الكلية التى فى ذلك النوع مع اختلاف الصور الجزئية التى لتلك الاشخاص و بالتكرر تثبت الصورة الكلية فى النفس ومن اختلاف الصور الجزئية التى ترد مع الصورة الكلية عند تكررها تدرك النفس ان الصورة الكلية التى تتساوى فيها جميع تلك الاشخاص هى صورة كلية لذلك النوع فعلى هذه الصفة يكون حصول الصورة الكلية لانواع المبصرات *

(اقول) فاذا تشكل صورة الفرس فى التخيل فاذا رأى البصر اى شخص طابقت صورته تلك الصورة المتخيلة عرف انه فرس كان تلك الصورة قالب لجميع اشخاص النوع *

(قال) ومن الصور الحاصلة فى النفس لانواع المبصرات واشخاصها تكون معرفة النفس بها ومعول النفس في ادراك ماهيات المبصرات انما هو على الصور الحاصلة فى النفس لان ادراك الماهيات انما تكون بالمعرفة و ذلك من قياس الصورة التي يدركها البصر في الحال بالصورة الثابتة فى التخيل وكما ان معول الحاس فى ادراك ماهيات المبصرات انما هو على الصور الكلية الحاصلة في النفس فمعوله في معرفة الاشخاص انما هو على صور الاشخاص

(١) ن - الصور *

الحاصلة فى النفس والمميزة مطبوعة على تشبيه صور المبصرات فى حال الابصار بالصور الثابتة فى التخيل التى اقتنتها من صور المبصرات فاذا ادرك البصر صورة مبصر فان المميزة تطلب فى الحال شبهها فى الصور الحاصلة فى التخيل فاذا وجدتها عرفت ذلك المبصر وادركت ماهيته والا فلا ولسرعة هذا التشبيه من المميزة ربما يعرض لها الغلط فتشبه المبصر بغيره اذا كان بينهما معنى ما مشترك ثم اذا تأملت ذلك المبصر من بعد هذه الحال وتحققت صورته شبهته بصورته الشبيهة به على الحقيقة وتبين انها فى الاول كانت غالطة فى التشبيه *

المقصد السادس

(و) واذ قد تبين جميع هذه المعانى فانا نقول ادراك المبصرات بالتأمل على وجهين ادراك بمجرد التأمل وادراك بالتأمل مع تقدم المعرفة اما الذى بمجرد التأمل فهو ادراك المبصرات الغريبة التى لم يرها البصر من قبل اوادركها ونسيها رأساً فلم يذكر شيئا منها فان النفس اذا ادركتها تأملت فيها حتى تحققها كما مر لكنها لا تعرفها ولا تدرك ماهيتها واما الذى بالتأمل مع تقدم المعرفة فهو جميع انواع المبصرات التى ادركتها من قبل وادراك مبصرات من نوعها و خلصت صور انواعها وكذا ادراك اشخاص تلك الانواع اذا استأنفت تأملها مع معرفتها فان النفس فى حال ملاحظة ذلك المبصر قد ادركت صورته التى تدركها بالبداهة ثم باليسير من التأمل قد ادركت جملة هيئته التى هى الصورة الكلية التى تحقق نوعه واذا كانت قد ادركت قبل ذلك الوقت مبصرا من نوع ذلك المبصر وحصلت صورة النوع فيها و ذكرتها فانها تعرف الصورة الكلية التى قد ادركتها بالنوع حال ادراكها بالشخص ثم اذا تأملت المعانى الباقية التى فيه تحققت صورته الجزئية وان كانت شاهدت

قبل ذلك البصر بعينه ذلك صور اشخاص اخر من نوعه فانها تعرف الصورة فى حال ادراكها وتكون معرفتها بالنوع والشخص جميعا وان لم تكن شاهدت من قبل صور اشخاص اخر بل صورته فقط فان النفس حينئذ تعرف الصورة الجزئية الشخصية ولا تعرف الكلية النوعية ولا يدرك شيء من المبصرات بالتأمل الا على هذه الصفات فادراك المبصرات بالتأمل والمعرفة اما ان يكون بمعرفة النوع فقط اوبالشخص فقط اوبهما معا *

الفصل السابع

(ز) والادراك بالتأمل ليس يكون الا فى زمان الا ان الذى يكون مع تقدم المعرفة يكون غالبا فى زمان اقصر من الزمان الذى يكون فيه الادراك بمجرد التأمل وذلك ان المعانى المستقرة فى النفس الحاضرة فى الذكر ليس يحتاج فى معرفتها عند حضورها الى استقراء جميع المعانى التى فيها التى منها تتقوم حقيقتها بل يقنع فى ادراكها بادراك معنى من المعانى التى تخصها فاذا ادركت المميزة من الصور الواردة معنى خاصاً بها وكانت ذاكرة للاولى فانها تعرف بالخاصة جميع الصور التى وردت عليها لان المعنى الخاص امارة دالة على الصورة *

ومثال ذلك - شخص الانسان اذا ادركت يده فانه اذا ادرك تخطيط يده فقط فقد ادرك انه انسان قبل ان يدرك تخطيط وجهه وبقية اجزائه وكذا الشخص المعين الذى قد شاهده من قبل اذا ادرك بعض المعانى الجزئية التى تخصه كفطسة فى انفه اوزرقة فى عينه اوقرنة فى حاجبه فانه يدرك من ادراك بعض هذه الامارات مع ادراك جملة صورة ذلك الشخص ولا كذلك المبصرات الغريبة التى لم يرها البصر اوراءها ونسيها رأساً فان البصر اذا ادرك مبصرا منها وتخطيط بعض اجزائه فليس يدرك

من ذلك البعض حقيقته لانه ليس عنده لبقية اجزائه صورة مستقرة وتأمل بعض المعانى فى الاكثر فى زمان اقصر من زمان تأمل الجميع فلذلك يدرك البصر المبصرات المألوفة ادراكا فى غاية السرعة وفى زمان خفى عن الحس فى اكثر الاحوال *

المقصد الثامن

(ح) وايضا فان ادراك البصر لنوعية المبصر يكون فى زمان اقصر من الزمان الذى فيه يدرك شخصية المبصر وذلك ان البصر اذا ادرك شخصا من الناس فانه يدرك انه انسان قبل ان يتحقق صورته الجزئية التى تخصه لان ادراكه للانسانية انما هو من بعض الامارات كانتصاب القامة فقط ولا كذلك ادراك شخصيته فانها لا تدرك الا من ادراك جميع معانيه الكلية والجزئية والمعانى الكلية هى التى بها تعرف نوعيته وهى بعض معانى شخصيته وادراك البعض يكون فى زمان اقصر من ادراك الكل وخصوصا اذا كان الثانى محتاجا الى التأمل دون الاول *

المقصد التاسع

(ط) وايضاً فان المبصرات المألوفة تختلف زمان ادراك نوعياتها لان انواع المبصرات منها ما يشتبه بغيرها من الانواع ومنها ما لا يشتبه كنوعى الانسان والفرس فان الانسان ليس يشتبه صورته بصورة غيره من الحيوان و الفرس يشبهه كثير من ذوات الاربع فى جملة هيئاته فليس الزمان الذى يدرك فيه البصر من شخص الانسان نوعيته كالزمان الذى يدرك فيه من شخص الفرس نوعيته وخصوصاً اذا ادركهما من بعد مقتدر لان البصر اذا ادرك شخص انسان متحركا فانه فى حال ادراك انتصاب قامته يعرف انه انسان وان كان من بعد بعيد وليس كذلك اذا ادراك شخص الفرس فانه قد لا يدرك من ذلك البعد انه فرس وان ادرك جملة هيئاته وعدد قوائمه

لان

لان ذوات الاربع تشاركه فيه وخاصة البغل وانما يتميز الفرس عنه بمعان ليست بكل الظاهرة كتخطيط وجهه وامتداد عنقه وسرعة حركته وسعة خطوه فان لم يدرك البصر واحدا من المعانى المميزة فليس يدرك انه فرس وليس الزمان الذى يدرك فيه انتصاب قامة الانسان كالزمان الذى يدرك فيه هيئة الفرس مع المعانى التى تميزه عن غيره ـ كذلك اذا ادرك البصر توريد الورد فى البستان فانه يدرك فى الحال انه هو الورد للون الذى يخصه مع كونه فى البستان من قبل ادراكه لاستدارته واستدارة اوراقه وتراصف الاوراق وسائر معانيه التى منها تتقوم صورته وليس كذلك اذا ادرك البصر خضرة الريحان فى البستان فان البصر اذا ادرك منه خضرته فقط مع كونه فى البستان فلا يدرك انه ريحان لان اكثر النبات اخضر ومع ذلك فان كثيرا من الخضر يشبه الريحان فى الخضرة والشكل كالثمام وامثاله دون ما يشبه الورد من الانوار فانه قليل جدا فان لم يدرك من الريحان شكل اوراقه وتكاثفها وسائر المعانى التى تخص الريحان فليس يدرك انه ريحان فالزمان الذى فيه يدرك الورد محققا قد يكون اقصر من الذى يدرك فيه الريحان اذا كانا على بعد واحد و المبصرات القليلة الشبه يدرك البصر ماهياتها باليسير من التأمل دون الكثيرة الشبه و كذلك الشخص الذى يعرفه ولا يشبه غيره من الاشخاص التى يعرفها البصر يكون ادراك البصر له باليسير من التأمل و بامارات اقل من ادراك الشخص الذى يشبه اشخاصا عدة *

الفصل العاشر

(ى) وايضاً فان زمان التأمل يختلف بحسب المعانى التى تتأمل من المبصرات مثال ذلك ان الانسان اذا رأى حيوانا كثير الارجل صغارها كالشبث يمشى

فانه باليسير من التأمل يدرك حركته و يدرك انه حيوان ويدرك انه كثير الارجل من ادراكه للتفرق بين ارجله وليس يعرف فى تلك الحال كم عدد ارجله فان اراد تعرف ذلك احتاج الى فضل تأمل وفضل زمان وليس يدركه الا بعد ان يثبت البصر على واحد واحد من الارجل ويعدها وذلك انما يكون فى فضل مقدار من الزمان وذلك ايضا يتفاوت بحسب عدد الارجل ومقدار كل منها فان الصغار جداً تحتاج الى فضل تأمل وفضل زمان وكذلك اذا ادرك شكلا مستديرا فى داخله شكل كثير الاضلاع صغارها فانه فى حال ادراكه لجمل (١) الشكل قد ادرك انه مستدير وليس يدرك فى الحال ان فى داخله شكلا ان كانت اضلاعه فى غاية الصغر ثم اذا تأمل فيه ظهر الشكل المضلع ثم اذا تأمل فضل تأمل ظهرت له الاضلاع ثم اذا تأمل فضل تأمل ظهر له اختلاف الاضلاع وتساويها ثم عددها*

(يا) واذ قد تبين جميع ذلك فانا نقول ان الادراك الذى بتقدم المعرفة اذا كان بالامارات وباليسير من التأمل و لم يستأنف البصر جميع المعانى التى فى المبصر فليس هو ادراكا محققا وذلك انه (٢) المدرك حينئذ يكون جملته و يكون ادراكه للمعانى الجزئية التى فيه من قياس الصورة المرئية بالصورة الاولى التى ادركها منه قبله وقد تتغير المعانى الجزئية التى فى المبصرات بمرور الزمان وليس يمكن ان يدرك المعانى التى قد حصلت له بعد التغير بتقدم المعرفة واذا كانت خفيت فلا يدركها بالبداهة ايضا بل انما يمكن ذلك بفضل من التأمل غالباً ومثال ذلك ان البصر اذا كان يعرف انسانا وكانت صورته سليمة و تحقق البصر صورته ثم غاب عن البصر مدة فحدث فى وجهه غش او آثار كلف وكانت خفية ثم رآه بعد ذلك وعرفه حال ادراكه فانه فى حال ادراكه — الفصل الحادى عشر

(١) ن — لجملة * (٢) لعله — ان المدرك *

ادراكه ومعرفته له ليس يدرك النمش الذى فى وجهه وهو يعرف صورته سليمة من الآثار فاذا لم يستأنف التأمل فيعتقد فيه انه سليم الصورة فلا يدركه على ما هو عليه ثم ان استأنف وتأمل فيه فضل تأمل ظهرت الآثار وادركه على ماهو عليه وجميع المبصرات التى فى عالم الكون والفساد قابلة للتغير ومتهيئة له ويمكن ان تتغير تغيراً يظهر للبصر فليس شئ من المبصرات التى يدركها البصر وقد تقدم ادراكه لها وتحقق صورها يصح ان يكون واثقا عند ادراكه الثانى بانه على صورته التى كان عليها فى الاول ولم يحدث فيه تغير اذا كان التغير ممكنا فى جميع المبصرات فان استأنف التأمل تحقق الصورة *

﴿ حاصل الفصل ﴾

فالادراك على وجهين بالبداهة ولا تتحقق به صورة سواء كان مجردا اومع تقدم المعرفة وبالتأمل وهو ايضا على وجهين اما مجرد عن تقدم المعرفة اومقترن به وهذا القسم على وجهين ايضا للمبصرات المألوفة من غير فضل تأمل وفى زمان غير محسوس ولا يكون محققاً وادراك لها مع فضل تأمل ويختلف زمانه بحسب المعانى التى فى المبصرات وهو فى غاية التحقيق - وبالجملة فلا يدرك البصر شيأ من المبصرات محققا على غاية ما يصح ان يدركه الا بتأمل جميع معانيه وتفقد جميع اجزائه تقدمت المعرفة به اولا وهذا التحقيق هو بالاضافة الى الحس ومعناه في هذا الموضع غاية مايصح ان يدركه الحس - ومع ذلك فان غاية الاحساس يكون بحسب قوة البصر فان الابصار تختلف احساسها بالقوة والضعف فعلى هذه الصفات يكون ادراك البصر للمبصرات وانواعه هي التي احصيناها فى هذا الفصل واذ قد اتينا على

تفاصيل جميع المعانى المبصرة وجميع ما يتوصل به البصر الى ادراكها فلنختم المقالة حامدين لولى كل خير ومصلين على نبيه محمد وآله وعترته *

(اقول) وتدقيق فى تحقيق مباحث المقالة طرف من الكلام جليل النفع والاولى ان نختم المقالة به فنقول ان الابصار المبحوث عنه فى هذا العلم هو ادراك النفس المعانى باستعمال البصر حالة الاستعمال والنفس انما تدرك الشيء اذا استعدت لذلك الاستعداد التام فعند ذلك يفيض من الواهب الصورة المدركة وذلك كحصول مقدمتى القياس لحصول النتيجة ونسميه فى هذا المقام مبدأ العلم والصورة الفائضة قد تكون حقاً وقد لا واذا ادركت النفس صورة سواء كانت عقلية او خيالية او حسية وكانت من قبيل التصور اعنى يكون مجردا عن الحكم فلا بد ان تكون صالحة فى نفسها للاتصاف باحد طرفى جميع المتقابلات فاما ان يبينه بشيء من هذه المقابلات كادراكها للانسان الطويل الحاذم ونسميه فى هذا الموضع الادراك المبين اولا كادراكه للانسان حالة تجرده عن جميع القيود والصفات وجودية كانت او سلبية والاول يكون مدركا للمركب تقييدى حقيقة وان سمى باسم مفرد ويكون ادراكا تفصيليا وفى الثانى لمفرد بسيط ويكون اجماليا وهذا التنبيه هو اعتقادها فيها ولا بد فيه من التمييز بين الذات والصفات المدركة وبين صفة صفة من تلك الصفات و تبينه النفس لهذه القيود اما ان تكون لامر يمكن للعقل تحققه وتحقق كيفية استلزامه لذلك القيد بداهة او اكتسابا او لا يمكن فان كان كذلك فهو يحصل المبدأ والا فلا ومن فطرة النفس انها تميز فيما يحضرها من المدركات الى حد ما واذا ميزت بين ذات وصفة وصفة اخرى فتتحقق الملازمات حتى تحكم فيها الحكم المطابق لما فى نفس الامر اما على

الجزم

الجزم اوعلى الظن فاذاوقمت-١-المميزة عندالحد المحدود وحصلت النفس مبادى جميع الملازمات التابعة للتميز فقد حصلت عندهاتلك الصورة اعنى المركب التقييدى مستند لا على جميع قيودهاثم تفصل الصورة فاذاعلمت النفس ادراكها لتلك الصورة على ذلك النحو المستند الى مبدأه استنادا صحيحا استكملت بها واطمأ نت اليها فيودعها الذكر فتصير هذه الصورة المدركة لها بالفعل اذا شاء تـط لعتها والصورة حينئذ تكون ماهية المدرك وهذا الاستكمال هو من غريزة النفس لا توجد خالية عنه ثم انها قد تغلط فى تحقق الملازمات فلم المناظر ينظر فى مأخذ الجزم والظن ومواقع الغلط فى الابصار ولان الجزم والظن لا يحصل الا فى اعتقادات محصلة المبادى فاذا لم تكن محصلة فلا يقع البحث عنها ثم ان المبادى المحصلة قد تكون مقايسات عقلية وقد تكون احوالا فى الآلة فن المبادى المحصلة فى الابصار التى هى احوال فى الآلة بعد التكيف بالضوء واللون قد رسطح الجليدية التى فيه ترتسم صورة الضوء واللون ويعرف منه فى اوائل التميز قدر المبصر ثم سمت المحل ويعرف منه جهة المبصر ثم شكل السطح ويعرف منه شكله ثم تبينه فى الصدق والاشتباه ومرتبتها ويعرف منه القرب والبعد من البصر ثم وضع محل صورة من وضع اخرى ويعرف منه الوضع الى غير ذلك وقد تكون الاستلزامات فيها كلها غير محصلة كوقوف التميز اذا حسب صديقه عدوه فمال اليه اونفره (٢) وكالقطيع ينفرعن مفاجئها (٣) وان لم يقصد ضررا لها ثم ان سائر الحيوانات يدرك بعض هذه وان لم تدرك ادراكها فانها يدرك الجهة ولذالك اذا تحركت الى النافع تحركت على سموت مستقيمة اليه ولا يبعد ان يكون ذلك فى ادراك

(١) لعله — وقفت ☆ (٢) ن — يفرد منه ☆ (٣) ن — تنا جها ☆

سمت المحل وايضايد رك البعد والقرب فانا نرى الدابة اذا نفرت عن صاحبها عدت قليلا فوقفت فاذا قرب منها صاحبها عدت ثانية حتى تبعد عنه -١- ثم وقفت وعلى ذلك لا يبعد ان يكون ذلك من ادراك الصدق والاشتباه و يمكن ان يكون له ادراكات سوى ذلك فانا لا نشك فى معرفة كثيرة من الحيوانات لصاحبها ولمن يتعهدها ولا يكون ذلك الا من ادراك الاشكال وهيئة التخطيطات والادراك الذى بسبب احوال الآلة فقط هو الذى يكون الاستعداد التام فيه حصول الهيئة فى الآلة والذى بسبب القياس هو الذى الاستعداد التام فيه حصول الهيئة مع المقايسة *

(تم) ادراك النفس لهذه المعانى على ثلثة اقسام فانها اما ان لا تدرك مبدأ الادراك ونسميه الادراك بالالهام او تدرك وحينئذ اما ان لا تتحقق استلزام المبدأ لذلك الادراك وهو الادراك بالبداهة او تحققه وهو الادراك بالتأمل التام واذ تقرر ذلك فليعلم ان المبصر بالانطباع فى البصر فقط هو الضوء واللون فاما سائر المعانى المعدودة فادراكها ليس بالانطباع فقط بل بانطباع صورة اللون والضوء مع التميز فيها او بهامع القياس او بهامع المعرفة وذلك ان ورود الضوء واللون المشاهد فى عين -٢- البصر معلوم التحقق فى البصر وورود البعد و الشكل والوضع غير مشاهد ولا معلوم وايضا فانا ندرك البعد اعنى العظم بالانعكاس والانعطاف و قد يغلط فيه ولا معول ثم سوى قدر الجزء من سطح البصر الذى ارتسم فيه صورة الضوء واللون الواردة وكذلك الشكل و متيقن ان ادراكنا للبعد والشكل حينئذ هو على نحو ادراكنا لذلك على الاستقامة ولو صح ورودهما لما اختلفا بحسب اختلاف سطوح المرايا او سطوح الاجسام المخالفة الشفيف لشفيف الهواء فيتحقق

(١) — ن تتقدم عنه * (٢) — ن غير *

من ذلك ان اختلاف -١- البعد هو من ادراك محله من الجليدية ابتداء ثم من ادراك بعد المبصر عن البصر امامن ادراك ابعاد الاجسام المترتبة المذكورة او من ادراك مرتبة الصدق والاشتباه مع حصول المعرفة بان المبصر الذى قد شغل مثاله ذلك المحل يكون كذاذراعا او غير ذلك قياسا على الصور الواردة على استقامة المخزونة فى الذكر فالوارد اذا كان على استقامة صح القياس لتحقق الجامع و اما اذا كان على الانعكاس والانعطاف فكثيرا ما يفسد القياس وكذلك حال الوضع وليس من شرط ادراك اعراض الجسم ان يكون مايرد من ذلك الجسم مشابها لذلك العرض كما فى الضوء و اللون و الحر والبرد فانا اذا عرفنا زيدا و شكله وتخطيطه وصورته ثم سمعنا صوته من وراء ستر فانا ندرك فى الحال شكله وتخطيطه من دون اثر شكل يرد الى الحاسة وهذا الابصار قد يكون اجماليا غير مبين كما يدرك شكل كثير الاضلاع من غير ان يدرك بالتأمل كمية اضلاعه و زواياه وكيفيتها وقد يكون تفصيليا مبينا كما اذا ادرك جميعا وكذلك اذا ادرك لون فى موضع مغدر ضعيف الضوء جدا فلم يدرك منه سوى شيء كالظل او ادرك مع ضوء قوي فادرك حقيقته و يلزم لامحالة لهذا الادراك اعنى المبين اصور مبدأ ما جزئى اوكلى واعتقاد فيه جزئى والعلم يحث عن كيفية ادراك جميع ذلك ولان ادراك ضوء المبصر ولونه ليس الا بمجرد تكيف الآلة فاما ادراك العظم فمن قدر صورة الضوء فى الآلة وادراك الشكل من شكلها وادراك الوضع من وضعها الى غير ذلك فقد تحقق ان ادراك الضوء واللون يكون بمجرد الحس والبواقى بالقياس *

---

(١) ن - ادراك*

ثم ان فى كل محسوس بالحس الظاهر ثلثة اشياء احدها حقيقته الكلية والثانى حقيقته الشخصية وهى التى يمتاز بها المحسوس بشخصه عن جميع ماعداه من المحسوسات مدة بقائه والثالث حقيقته الشخصية مع لوازمها وعوارضها المقارنة بها الحالة معها فى محل واحد كالشكل والعظم لا كالتشابه والاختلاف وهى التى بها صار المحسوس فى نفسه محسوسا ويسمى الاول ماهيته الكلية والنوعية والثانى ماهيته الشخصية ولنسم الثالث هوية المحسوس فاذا تكرر المحسوس على الحس ميزت المميزة اللوازم عن العوارض فثبت تلك اللوازم اما مع بعض العوارض اومن دونها فى الذكر فتصير هذه الصورة معروفة عند النفس فكلما احس الحاس بذلك المحسوس وادرك بعض لوازمه المسماة بالامارات قاست صورتها بالمعروفة فحكمت بان هذا المدرك وذلك واحد بالشخص اوالنوع اوالهوية فادركت ماهيته الشخصية اوالنوعية اوالهوية ومايلزم كلا منها من التصور والاعتقاد وهو الادراك بالمعرفة والماهية انما هو تمام مايطلب دركه من المدرك مطابقا له مع التذكر لما سبق من ان النفس اذا ادركت شيأ اولا تشوقت الى استكمال ذلك الادراك فاذا حصلت الى حد من الكمال وقفت عنده وذلك الحد قد يختلف بحسب النفوس هو التحقق وعند ذلك تودع الصورة الكاملة خزانة الذكر واذ تكرر عليها ذلك المدرك وكان شرائط ادراكه على ذلك الحد موجودة ادركته عليه فتكون قد ادركت ماهيته والافلا تدرك من ذلك المدرك الا امرا مبهما ناقصا فلذلك يكون المدرك من لون المبصر فى الضوء الضعيف اوفى الزمان اليسير لونا مبهما غير محصل الماهية فاذا قوى الضوء اوتنفس الزمان ادركه محققا *

(واعلم) ان ادراك الضوء بما هو ضوء اعم من ان يكون مبهما او محققا فان كان مبهما فلا يدرك الا الضوء بما هو ضوء وان كان محققا فيدرك مع ذلك انيته اى ماهيته حتى انه لو ادرك لونا ما اول وهلة وكان شرائط صحة الابصار موجودة فانه يدركه بما هو لون ومحققا مع ذلك الا ان النفس لا يظنها مدركة لماهيته ما لم تعاود النظر اليه فاذا اعادته وحصلت على ذلك الحد لم تجاوزه ولم تتغير عما كانت عليه اولا علمت ان الحد الاول هي ماهيته وان جاوزت تيقنت ان الحد الاول لم تكن ماهيته وربما احتاجت في ادراك الماهية الى معاودات وذلك يختلف بحسب حال النفس وقوتها وحال المدرك وشرائط الادراك — وقد تحقق بما ذكر ان ادراك الماهية لا يتوقف على الذكر فاذا تيقن هذا الادراك فلا بد له من الذكر اذ هذا التيقن لا يحصل من دون الاستقراء ولما كان الغاية في هذا العلم هو تحقيق كيفية حصول اليقين او الظن في الابصار صح ان ادراك الماهية على اليقين لا يحصل من دون الذكر فاعرفه فانه دقيق — وقس عليه سائر انواع الادراك فادراك الماهية لا يمكن الا بالمعرفة والماهية هي الصورة المخزونة والادراك بالمعرفة قد يخلو عن ادراك الماهية اذا كان المذكور غير مدرك بالحقيقة كمن رأى شخصا واقفا على بعد في الغلس ثم عرض عنه ثم نظر اليه فوجده بحاله فيذكره و الثاني قد يخلو عن الاول كادراك الشيء على الحقيقة اولا ثم ان لفظ التمييز يستعمل في هذا العلم بمعنيين احدهما ادراك المميزة شيئا غير شيء وقد يكون مجردا عن القياس كادراك الضوء واللون معا اذا هما هما وقد يكون مقرونا بالقياس فان القياس لا يمكن بدونه والمجرد قد يكون مجملا كما في ادراك الاشياء المختلفة الالوان

جدا من دون تأمل وقد يكون مفصلا والثانى ادراك المميزة بعد تفصيل الصورة سائر المعانى التى لا يتم ادراكها الا بمجرد الحس ولا بالمعرفة واياه عنى حيث قيل ترتيب القياس هو تفصيل ادراك التمييز للنتيجة وادراك التمييز هو اجمال ذلك القياس *

(فان قيل) كيف حصول ادراك الضوء واللون من تكيف الآلة *

(قلنا) اما بالبداهة فلحصول تكيف الآلة والملازمة الثابتة فى نفس الامر بينه وبين ادراكه واما بالتأمل والكسب فلحصول هذا القياس وهو ان تكيف الآلة موجود وكلما وجد وجد تكيف المحسوس الخارجى وعلى ذلك قياس ادراك سائر المعانى من مباديها بداهة وتأملا واما تيقن الصواب فيها والخطأ فبرعاية شرائطها فيها والغلط يكثر جدا فى الادراك بالبداهة ويقل فى الادراك بالتأمل والكسب فهذا ماتقرر فى احوال الابصار اجمالا وتفصيلا والله اعلم بالصواب ولنشرع فى المقالة الثالثة * المقالة الثالثة

﴿ المقالة الثالثة ﴾

فى اغلاط البصر فيما يدركه على استقامة وعللها وهى سبعة فصول (ا) صدر المقالة (ب) فى تبيين ما يجب تقديمه لتبيين الكلام فى اغلاط البصر (ج) فى العلل التى من اجلها يعرض للبصر الغلط (د) فى تمييز اغلاط البصر (ه) فى كيفية اغلاط البصر التى تكون بمجرد الحس (و) فى كيفية اغلاط البصر التى تكون فى المعرفة (ز) فى كيفية اغلاط البصر التى تكون فى القياس * الفصل الاول هو صدر المقالة

﴿ الفصل الاول هو صدر المقالة ﴾

قد تبين فى المقالتين الاولين ان البصر كيف يدرك المبصرات على ما هى

عليه اذا كان الادراك على استقامة وكيف يدرك معانيها الجزئية وان ليس كل مبصر يدركه على ماهو عليه ولا كل معنى يدركه فانه يكون متيقنا في ادراكه ولا هو متيقنا بل قد يعرض له الغلط في كثير منها فربما احس به وربما لم يحس فظن انه مصيب مثل ما انه اذا ادرك مبصرا على بعد متفاوت في الغاية بعداً فانه يدركه اصغر مما هو عليه وقرباً فيدركه اعظم مما هو عليه واذا ادرك شكلا كثير الاضلاع من بعد متفاوت ادركه مستديرا ان كان متساوى الاقطار ومستطيلا ان كان مختلفها ويدرك الكرة من البعد المتفاوت مسطحا وامثالها يفوت الحصر ويدرك الكواكب اذا نظر اليها ساكنة وهى متحركة واذ قد بينا كيفية حقيقة الادراك فلنبين الآن كيفية وقوع الغلط ولنكشف عن لمية عروضه ووقته وكيفيته واقسامه وكيفية عروض كل منها *

﴿ الفصل الثانى ﴾

الفصل الثانى المقصد الاول

فى تبيين ما يجب تقديمه على الكلام فى اغلاط البصر احد عشر مقصدا *

(١) قد بينا ان المبصرات المألوفة انما تدرك دائماً بالبصرين معاً ويدرك واحدا فى اكثر الاوقات وعلى اكثر الاوضاع قد يدرك اثنين على بعض الاوضاع تبيانا مجملا ونحن الآن نفصل هذا المعنى *

(فنقول) الناظر اذا نظر الى مبصر فان كلا من البصرين يلحظه واذا حدق الناظر اليه فان كلا منهما يحدق اليه تحديقا متشابها على السواء ويكون سهما هما حينئذ ملتقيين على نقطة من سطحه فان تأمل الناظر المبصر فان السهمين يتحركان معا على سطح المبصر ويمران معا بجميع اجزائه - وبالجملة فان البصرين يتساويان فى جميع احوالهما والقوة الحاسة التى فيهما واحدة وفعلهما وانفعالهما

ابداً متسا ومتشابه واذا تحرك احد البصرين للابصار تحرك الآخر لذلك الابصار بعينه تلك الحركة بعينها الا ان يسوقه عائق وان سكن احدهما سكن الآخر وقد تقدم ان بين كل مبصر و بين مركز البصر مخروطا متشكلا قاعدته المبصر فاذا التقى سهما البصرين على نقطة من سطح المبصر فسطح المبصر يكون قاعدة مشتركة لمخروطي البصرين ويكون وضع النقطة التي هي ملتقاهما عند البصرين وضعا متشابها لكونها مقابلة لوسطي البصرين و كون السهمين عمودين على وسطي سطحي البصرين فاما بقية سطح المبصر فان كل نقطة منها تكون بين تلك النقطة و بين مركزي البصر خطان وضعهما بالقياس على السهمين وضع متشابه في الجهة يعني ان كان احدهما متيامنا عن السهم كان الآخر كذلك لان كل نقطة من سطح المبصر فانها تكون مائلة عن نقطة الالتقاء الى جهة واحدة *

(ب) فاما ابعاد الخطين عن السهم فانها تتفاوت الى ان النقطة اذا كانت قريبة جداً من ملتقى السهمين فان الخطين يكون بعدهما عن السهمين متساوياً حساً وذلك ان السهمين المتلاقيين يكونان متساويين اذ ليس بينهما اختلاف محسوس اذا لم يكن البصر قريبا جداً من المبصر بل كان البعد معتدلا ومن اوساط الابعاد المعتدلة وكذلك حال كل نقطة تكون قريبة جداً من نقطة التقاء السهمين فانه لا يكون بين طولي الخطين الخارجين من المركزين اليها اختلاف محسوس وربما كانا متساويين و ذلك لانه اذا كان الخطان المتلاقيان على النقطة الاخرى من السطح في سطح السهمين المتلاقيين فانهما يكونان مختلفين ضرورة لان الخط الخارج من نقطة التقاء السهمين الى الثانية يحيط مع السهمين بزوايتين مختلفتين والسهمان متساويان والواصل بين

النقطتين

الفصل الثاني

المقطتين مشترك فالخطان المتلاقيان على الثانية مختلفان الا ان هذا الاختلاف قد لا يؤثر فى الحس غالباً اذا كانت الثانية قريبة من الاولى وان كان الخطان تحت السهمين اوفوقهما فقد يكونان متساويين لانه قد تكون الزاويتان اللتان يحيط بهما السهمان والخط الواصل بين النقطتين متساويتين*

(اقول) وذلك اذا كانت النقطة الثانية بحيث اذا اخرج منها عمود على سطح السهمين وقع على ملتقى السهمين اوعلى نقطة بين السهمين بحيث اذا وصل بين موقعه ونقطة ملتقى السهمين تنصفت زاوية السهمين سواء كان موقع العمود من دون الملتقى اومن ورائه *

(قال) و الاوضاع التى بين هذين الوضعين يكون اختلاف طولى الخطين اقل من الذى بينهما فى الوضع الاول فلا يكون الاختلاف محسوسا و اذا كانا متساويين حساً و السهمان متساويان و الخط الواصل بين النقطتين مشترك فالزاويتان اللتان تحدثان عند مركزى المبصرين من المثلثين متساويتان وهاتان الزاويتان صغيرتان جدا اذا كانت النقطة الثانية قريبة من الاولى جداً فبعد الخطين عن سهميهما بعد واحد وكانت جهتاهما عن السهمين واحدة فصورة النقطة الثانية الواردة عليهما الى البصرين تنتهى الى النقطتين من سطح العضو متشابهتى البعد والجهة من السهمين*

(ج) فاما النقطة البعيدة عن نقطة الالتقاء المائلة الى جهة واحدة عن السهمين جميعا يعنى ان يكون فى سطح السهمين فان الزاويتين اللتين تحدثان بين الخطين الواصلين بين مركزى البصرين و النقطة و بين السهمين ربما اختلفتا اختلافا له قدر وكلما كانت حالته هذه من النقطة البعيدة عن نقطة الالتقاء فان وضعها من البصرين يكون وضعا متشابها فى الجهة دون البعد

عن السهمين اذا لبعد انما يدرك بحسب الزاوية التى عند مركز البصر *

﴿ الحاصل ﴾

فالمبصر الذى يدرك بالبصرين معا ويكون متقارب الاقطار فان وضع كل نقطة منه عند البصرين وضع متشابه فى الجهة و البعد فصورة المبصر تحصل فى البصرين فى موضعين متشابهى الوضع منهما فتدرك بجملته وبجميع اجزائه واحد اواذا كان المبصر فسيح الاقطار فان نقطة الالتقاء يكون وضعها من البصرين متشابها وكذلك النقاط القريبة منها فاما النقاط البعيدة المائلة عن السهمين جميعا الى جهة واحدة فان وضع كل منها من البصرين متشابه فى الجهة وربما تشابه فى البعد ايضاً وربما لم يتشابه فصورة نقطة الالتقاء والنقاط القريبة منها المحيطة بها تحصل فى موضعين متشابهين من البصرين فى جميع الاحوال وصور الاجزاء الباقية البعيدة عنها متصلة بصورة الجزء المتشابه الوضع فتحصل جملة الصورتين فى موضعين من البصرين ليس بينهما فى الوضع اختلاف متفاوت بل الاختلاف ان كان فهو بين اطرافهما فقط و يكون يسيرا من اجل اتصال الاطراف بالوسطين المتشابهى الوضع وهذا ما دام البصران ثابتين فى مقابلة المبصر والسهمان ثابتين على نقطة واحدة *

الفصل الرابع

(د) فاذا تحرك البصران عليه وانتقل السهمان من تلك النقطة وتحركا معا على اقطار المبصر فان كل نقطة من ذلك المبصر يصير وضعها ووضع النقطة القريبة منها من البصرين وضعاً فى غاية التشابه وتصير صور جميع اجزاء المبصر عند الحركة والتأمل متشابهة الاحوال عند البصرين وكذلك الحكم اذا كان البصر يدرك مبصرات متفرقة فى وقت واحد معاً وقد يلتقى السهمان

على

على مبصر و بينهما من دونه اومن ورائه مبصراً آخر لا يستر احدهما الآخر بكليته فيكون وضع ذلك الآخر من البصرين مختلفا في الجهة *

﴿ مقدمة وصدر ﴾

نتوهم خطا مستقيما يصل بين مركزى الثقبين اللذين فى مقعرى العظمين المحيطين بالعينين ونتوهم خطين خارجين من مركزى الثقبين ممتدين فى تجويفى العصبتين الجوفاوين الى وسط العصبة المشتركة لان وضع العصبتين من المشتركة وضع متشابه فيكون وضع هذين الخطين من الخط الواصل بين مركزى ثقبى العظمين وضعا متشابها فتكون الزاويتان اللتان تحدثان بين هذين الخطين وبين الخط الذى يصل بين المركزين متساويين ولنتوهم الخط الذى يصل بين مركزى الثقبين منتصفا ونتوهم خطا خارجا من النقطة التى فى وسط تجويف العصبة المشتركة التى التقى عليه الخطان الممتدان فى تجويفى العصبتين الى منتصف الخط الواصل بين مركزى الثقبين ونتوهم هذا العمود ممتدا على الاستقامة الى الجهة المقابلة للمبصر فيكون هذا الخط ثابتا على حالة واحدة لا يتعين وضعه فلنسم هذا الخط السهم المشترك *

(٥) ثم لنتوهم عند نقطة من هذا الخط مبصرا من المبصرات والبصران ناظران اليه وسهما البصرين ملتقيان على تلك النقطة فيصير السهمان والسهم المشترك والخط الواصل بين مركزى الثقبين والخطان الممتدان فى تجويفى العصبتين جميعا فى سطح واحد ويكون السهمان من لدن مركزى الثقبين الى نقطة الالتقاء على السهم المشترك متساويين ووضعهما من السهم المشترك وضعا متشابها والقسمان من السهمين من لدن مركزى البصرين الى نقطة الالتقاء متساويين وثقبتاهما ايضا متساويتين والقسمان منهما اللذان بين وسطى

الفصل الخامس

البصرين ونقطة الالتقاء متساو بين فيكون وضع نقطة التقاء السهمين من سطح المبصر من النقطتين اللتين يمر بهما السهمان من سهمي البصرين وضعا متشابها وبعدها عنهما متساويا وهما النقطتان اللتان فيهما تحصل صورة نقطة الالتقاء ووضعهما عند تجويف العصبة المشتركة وضع متشابه ومن كل نقطة على السهم المشترك وضع متشابه فوضعهما من النقطة التي على السهم المشترك في وسط تجويف العصبة المشتركة التي هي ملتقى الخطوط الثلثة ولنسمها المركز وضع في غاية التساوي والتشابه وصورة النقطة التي تحصل عندهما يتأدى الى الملتقي وسط العصبة المشتركة فتصير الصورتان واحدة واذا حصلت صورة النقطة في نقطة الملتقى فالصورة التي في النقطة المحيطة بكل من نقطتي السهمين من سطحي المبصرين تحصل في تجويف المشتركة في النقطة المحيطة بنقطة الملتقى وكل نقطتين وضعهما من نقطتي السهمين عند سطحي البصرين وضع متشابه في الجهة والبعد فان وضعي صورتهما من المركز اذا تأديا الى العصبة المشتركة وضع متشابه في الجهة والبعد ايضا فتنطبق احداهما على الاخرى فتصيران صورة واحدة *

الفصل السادس

(و) ثم اعلم ان صورتي النقطة التي عليها ملتقى السهام عند البصرين اشد تشابها من صورتي كل نقطة يعرض بعدها لان بعدي هذه النقطة من سطحي البصرين متساويان وصورتا كل نقطة قريبة منها تكون اشد تشابها من صورتي نقطة ابعد *

الفصل السابع

(ز) واذا كان المبصر خارجا عن السهم المشترك على بعد متفاوت والتقى مع ذلك سهما البصرين على نقطة منه فان صورته تحصل في تجويف العصبة المشتركة وتحصل صورة نقطة الالتقاء في تجويف العصبة عند المركز الا ان

صورته

صورته لا تكون محققة بل مشتبهة *

(الحاصل) فالنقطة التي عليها يلتقي السهمان عند سطح المبصر تحصل صورتها على تصاريف الاحوال في المركز من العصبة المشتركة وتحصل بقية صورة المبصر محيطة به فان كان المبصر صغير الحجم ومتقارب الاقطار وعند السهم المشترك او قريبا منه فان صورته تحصل في تجويف العصبة واحدة ومحققة وان كان المبصر عظيم الحجم وفسيح الاقطار وكان على السهم المشترك فتكون صورة النقطة منه التي على ملتقى السهمين واحدة محققه في العصبة المشتركة وصورة بقية اجزائه متصلة بهذه الصورة فتحصل صورة جملة المبصر واحدة الا ان صور اطرافه وحواشيه تكون مشتبهة غير محققة في بعض الاحوال لان النقاط المتطرفة تحصل صورها في البصرين في موضعين غير متشابهين من البصر فيتأديان الى موضعين مختلفين من العصبة المشتركة *

﴿ تنبيه ﴾

فان كان المبصر ذا لون واحد فليس يؤثر ذلك فيه كثير اشتباه لتشابه اللون واتصال الصورة وان كان ذا لون مختلف وكان فيه تخطيط ونقوش ومعان لطيفة وخصوصا اذا كانت حواشيه مخالفة اللون لاوساطه فان هذا المعنى يؤثر فيه فتكون صور اطرافه مشتبهة غير محققة لحالتين احداهما ان اطرافه تدرك بشعاعات بعيدة عن السهم والثانية ان ليس كل نقطة منه تحصل صورتها في تجويف العصبة المشتركة في نقطة واحدة بل منها قد تحصل صورتها في نقطتين فاذا تحرك السهمان على جميع اجزاء المبصر الذي بهذه الصفة فحينئذ تحقق صورته وان كان المبصر خارجا عن السهم المشترك بعيدا منه فان صورته ليست تكون محققة لان وضع كل نقطة منه من البصرين

لا يكون وضعاً متشابها لاختلاف بعدى النقطة من البصر الذى بهذه الصفة من النقطتين من سطحى البصرين اللتين تحصل فيهما صورتاهما و عن السهمين ايضاً فاذا صار البصران معا الى جهة المبصر حتى يصير السهم المشترك عليه تحققت صورته وكذلك اذا ادرك البصران عدة من المبصرات معا والتقى سهما البصرين على واحدا والتقيا خارجا عنه فانه قد تكون لبعضها صورتان متداخلتان اذا كان التفاوت بين موضعيها يسيرا جدا اومتقاربتان اذا كان ابين من ذلك قليلا وقد تكون صورة واحدة و تكون لبعض اجزائه صورتان اوواحدة وتكون هذه الصور سوى الواحدة منها ملتبسة فاما اذا التقى السهمان على مبصر وبينهما من دونه اومن ورائه آخر فيختلف وضعه من البصرين فى الجهة ضرورة كونه متيامناً عن احد السهمين متياسراً عن الآخر فصورته تحصل فى موضعين من البصرين كذلك وتنتهيان الى موضعين من العصبة المشتركة عن جنبى المركز و كذلك اذا كان المبصر الآخر على احد السهمين وخارجا عن الآخر فان صورته تحصل فى المشتركة شيئين احداهما على المركز والاخرى مائلة*

(اقول) الصواب ان يقال اذا كان المبصر الآخر عند السطح المار بالسهم القائم على سطح السهمين فوق السهم اوتحته فان المبصر الذى على السهم ان كان دون محل التحديق ستر المحل فبطل التحديق وان كان من ورائه ستره المحل وايضاً الصواب ان لا يقال احدهما على المركز بل قبالة المركز قدام اوخلف لان المركز لا يحصل فيه الا صورة نقطة التحديق*

﴿ قال الاعتبار ﴾

اما اعتبار هذه المعانى فبأن يتخذ المعتبر لوحا خفيفا مسفر اللون طوله

قدر

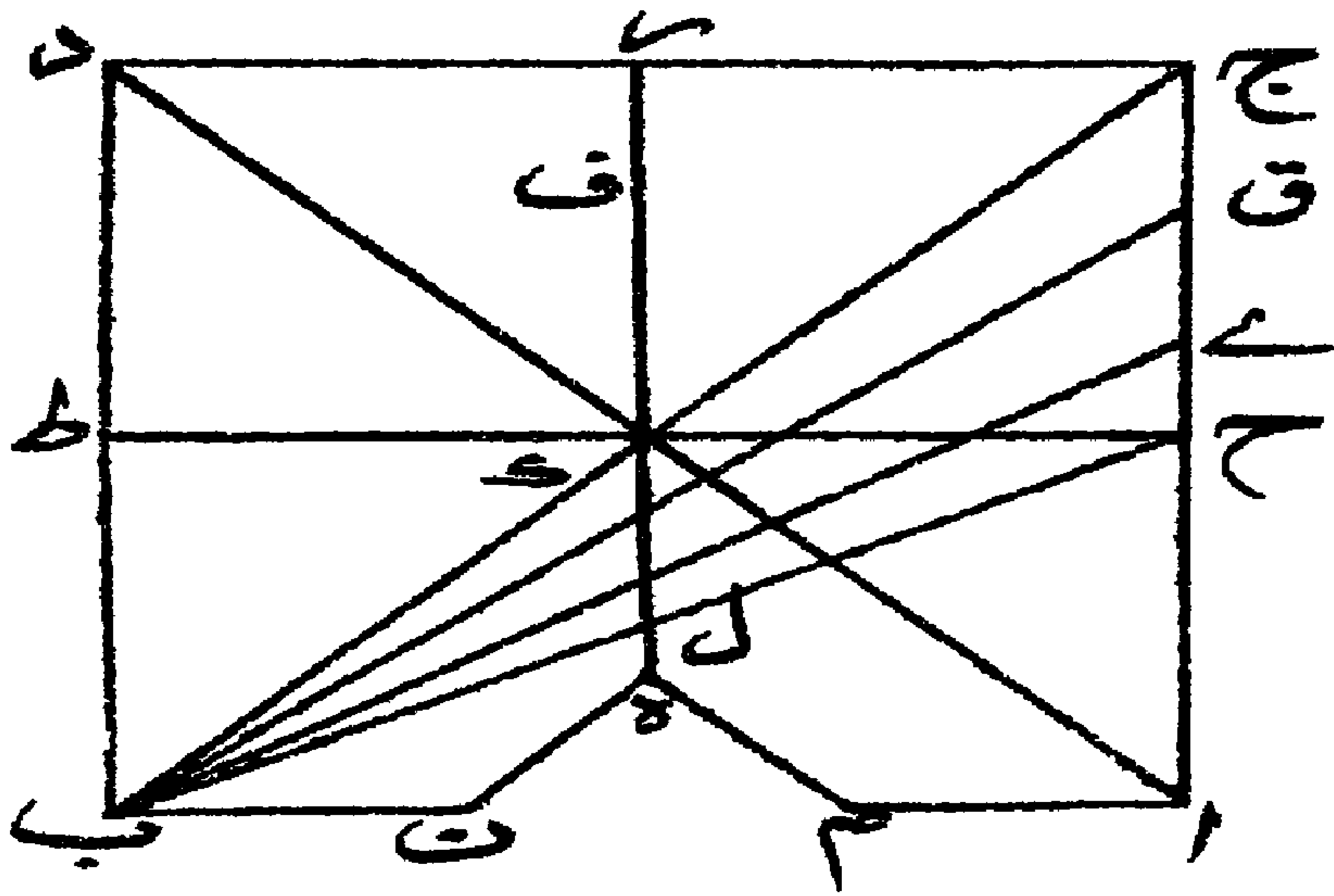
قدر عظم الذراع وعرضه اربع اصابع مقتدرة وسطحه مستويا املس وطولاه وعرضاه متوازيين ويخرج فيه قطرين متقاطعين ويخرج من موضع التقاطع خطا مستقيما موازيا لنهايتى الطولين وخطا مستقيما عمودا على الاول وليرسم الخطوط باصباغ مشرقة مختلفة الالوان ليظهر بينا والقطرين متشابهى اللون ويخرق فى وسط عرض اللوح عند طرف الخط المستقيم المتوسط فيما بين القطرين خرقا مستديرا منخرطا اوله اوسع من آخره بقدر ما يدخل فيه قرنة الانف اذا ركب اللوح عليه الى ان تصل زاويتا اللوح الى غاية القرب من وسطى سطحي البصرين وتصير ان قريبتين من مماسة البصرين ولا تماسانها *

وليكن اللوح - ا ب د ج - وقطراه - ا د ب ج - ونقطة التقاطع - ك والخط الممتد في وسطه - ه ك ر - والخط القاطع له على قوائم - ح ك ط - والخرق الذى في وسط عرض اللوح هو الذى يحيط به - م ه ق ثم يأخذ جزأ يسيرا من الشمع الابيض ويعمل منه ثلثة اشخاص صغار اسطوانية يصبغها بالوان مختلفة مشرقة ويقيم احدها على نقطة - ك ملتصقا بها بحيث لا يزول قياما معتدلا والشخصين الآخرين على طرفى الخط المعترض قياما معتدلا ايضا ملتصقا ثم يرفع المعتبر هذا اللوح ويركب الخرق الذي فى وسط عرضه على قرنة انفه وفى ما بين عينيه حتى تدخل قرنة انفه فى الخرق ويصير زاويتا اللوح عند وسطى سطح البصرين وقريبتين من مماستهما ثم يعتمد المعتبر النظر الى الشخص الذى فى وسط اللوح ويحدق اليه تحديقا شديدا فيلتقى سهما البصرين على ذلك الشخص ويكون السهمان متوازيين للقطرين ومنطبقين عليهما والسهم المشترك مطابقا للخط الممتد

فى وسط طول اللوح وهو - ه ر - (الشكل ٧) ثم ينبغى للمعتبر ان يتأمل عند هذه الحال جميع ما فى اللوح فانه يجد الاشخاص الثلثة التى على نقطة ح ك ط - و خط - ج ك ط - كلا منها واحدا والخط المعترض ايضا واحدا والطولى اعنى - ه ر - اثنين وكلا من القطرين اثنين ثم ليحدق الى احد الشخصين الآخرين ليلتقيا السهمان عليه ثم يتامل الحال يجدها كما وجدها سواء ثم لينزع الشخصين اللذين على نقطتى - ج ط - وليثبتهما على خط - ه ر - احدهما على نقطة - ل - التى تلى البصرين والآخر على نقطة - ف - التى من وراء الشخص المتوسط ثم يعيد اللوح الى وضعه الاول اعنى ان يركب حرفه على قرنة انفه ويحدق الى الشخص المتوسط فانه يجد الشخصين اربعة ومائلة عن الوسط اثنين متيامنين واثنين متياسرين ويجدها على الخط الذى فى الوسط ويظهر الخط اثنين ويجد كل اثنين من الاشخاص الاربعة على واحد من الخطين وكذلك اذا نزع الشخصين من هذا الخط واثبتهما على احد القطرين احدهما مما يلى البصر والآخر من وراء الشخص المتوسط وكذلك ان اثبت الشخصين على القطرين جميعا كل واحد منهما على احد القطرين وجعلهما مما يلى البصرين فانه يجدهما اربعة اثنين منها متقاربين واثنين متباعدين وكذلك ان اثبتهما على القطرين من وراء الشخص المتوسط ثم ينبغى ان ينزع الشخصين عن اللوح ويثبت احدهما على حاشية اللوح من وراء نقطة - ح - بقربها مثل نقطة - ى - ويعيد اللوح الى وضعه ويحدق الى الشخص المتوسط فانه يجد الشخص الذى عند نقطة - ى - واحدا ثم ينزع الشخص ويثبته على الحاشية ايضا من وراء نقطة - ى - بعيدا عن - ج - مثل نقطة - ق - ويحدق الى الشخص

المتوسط

الشكل ٤



المتوسط فانه يجد الشخص الذى عند نقطة ـ ق ـ اثنين ويجد المعتبر جميع ما ذكرناه على ما بيناه مادام محدقا الى الشخص الاوسط او الى شخص اونقطة ثابتة على الخط المترض اينما كان منه فان حدق المعتبر الى شخص اونقطة خارجة عن الخط المعترض فان الشخص المتوسط ايضا يرى اثنتين وان كان الشخصان الاخران على نقطتي ـ ح ط ـ فان كلامنهما ايضاً يرى اثنتين ثم اذا اعاد المعتبر التحديق الى الشخص الاوسط اوالى موضع من الخط المعترض عادت الحال الى مثل ماكانت عليه فليخرج فى شكل ـ ا ب د ج ـ خطوط ـ ب ح ـ ب ى ـ ب ق ـ فيكون خط ـ ج ب ـ اعظم من خط ـ ب ط ـ اعنى ـ ح ج ـ و ح ك ـ مثل ـ ك ط ـ فزاوية ط ب ك ـ اعني ـ ح ج ب اعظم من ـ ك ب ح وزاوية ـ ط ب ك مثل ح اك ـ فزاوية ـ ح اك اعظم من زاوية ح ب ك ـ فبعد خط ـ ا ح عن سهم ـ اك ـ اعظم من بعد ـ ب ح ـ عن سهم ـ ب ك ـ الا ان الاختلاف الذى بين البعدين يسير لان الاختلاف الذى بين زاويتى ح اك ـ ح ب ك ـ يسير فالشخص الذى عند ـ ح ـ يرى ابدا بالبصرين واحدا اذاكان السهمان متلاقيين على الشخص الذي عند نقطة ـ ك ـ وخطا ا ح ـ ب ح ـ هما مسامتان للشعاعين الخارجين الى الشخص الذى عند ح ـ اذا كان السهمان متلاقيين عند ـ ك ـ وكذلك الشخص الذى عند ى ـ تكون الاشعة الخارجة اليه مسامتة لخطى ـ اى ـ ب ى ـ فهو يرى واحدا لان زاويتي ـ ى اك ـ ى ب ك ـ لا تختلفان عند الحس اذا كانت نقطة ـ ى ـ قريبة جدا من ـ ح ـ فاما زاويتا ـ ق اك ـ ق ب ط ـ فمختلفتان اختلافا متفاوتا والشخص الذى يكون عند نقطة

ق - يرى اثنين اذا كان السهمان متلاقيين عند - ك - فتبين ان المبصر الذى وضعه من السهمين واحد فى الجهة ان لم يكن بين الخارجين اليه من البصرين فى البعد عن السهمين تفاوت محسوس فانه يرى بالبصرين واحدا والا فاثنين فاما خط - هكر - فان وضعه من سهمى البصرين مختلف فى الجهة وذلك لان الاشعة الخارجة الى قسم - ه ك - من البصر الايمن تكون متياسرة عن سهم - ا ك - و من الايسر تكون متيامنة عن سهم - ب ك والاشعة الخارجة الى قسم - ك ر - بالعكس و كل نقطة من هذا الخط فان الشعاعين الخارجين اليها يكون بعدا هما عن السهمين متساويا فهذا الخط و جميع ما يكون عليه سوى الشخص المتوسط يرى ابدا اثنين اذا كان السهمان متلاقيين عند - ك - فتبين ان المبصر الذى يكون وضعه من السهمين مختلفا فى الجهة يرى ابدا اثنين وان تساوت ابعاد الاشعة الخارجة اليه من البصرين عن السهمين وذلك لان بعدى كل شعاعين يخرجان الى نقطة منه يكونان فى جهتين مختلفتين فتحصل صورتا كل نقطة منه فى نقطتين من تجويف العصبة المشتركة عن جنبتى المركز وكذلك حال كل من القطرين فان الاشعة الخارجة الى كل منهما من البصر الذى يليه يكون فى وسطه سطح البصر وقريبة من السهم ومن تحته وفوقه والاشعة الخارجة اليه من البصر الآخر مائلة عن السهم الآخر اما التى تخرج من البصر الايمن الى القطر الايسر فتكون متياسرة عن السهم واما التى تخرج من البصر الايسر الى القطر الايمن فتكون متيامنة عن السهم *

(اقول) الصواب ان يقال الى القسم من القطرين الذي يلي البصر فان حكم احد القسمين من كل بخلاف حكم القسم الآخر *

(قال)

(قال) فكل من القطرين وكل ما يكون عليهما سوى الشخص المتوسط يرى اثنين اذا كان السهمان متلاقيين عند ـ لـ ـ فتبين من هذا الاعتبار ان المبصر الذى يكون مقابلا لوسط احد البصرين ومائلا عن وسط الآخر فانه يرى اثنين وذلك لان صورته التى تحصل فى احد البصرين تصير الى المركز والتى تحصل فى جنبه عن وسط البصر الآخر تكون مائلة عنه بحسب ميل النقطة *

(حاصل مامر) فتبين من جميع ماذكرناه ان المبصر الذى يلتقى عليه السهمان يرى ابدا واحدا والذى يلتقى عليه شعاعان متشابها الجهة فان كان غير متفاوتي البعد عن السهم فكذلك والا فاثنين والذى يلتقى عليه شعاعان مختلفا الجهة فاثنين ايضا تساوى بعداهما من السهم اولا وكل ذلك مادام السهمان متلاقيين على مبصر واحد *

﴿ تنبيه ﴾

و المبصرات المألوفة اذا قابلت البصرين فسهماهما ابدا يلتقيان عليهما والاشعة الباقية التى تلتقى على سائر نقاطها تكون اوضاعها فى الجهة متشابهة ولا يكون بينهما فى البعد عن السهمين اختلاف متفاوت فلذلك يرى كل منها بالبصرين واحدا ولا يرى اثنين الا نادرا *

(تكملة) وايضا فان المعتبر اذا رفع الشخص الذى فى وسط اللوح ونظر الى نقطة التقاطع الذى فى وسط اللوح فانه يجد القطرين اربعة و يجد مع ذلك اثنين من الاربعة متقاربين واثنين منها متباعدين وجميعها مع ذلك متقاطعة على النقطة المتوسطة التى هى على السهم المشترك و يجد كل واحد من المتباعدين تباعده عن الوسط اكثر من تباعده الحقيقى ثم اذا ستر المعتبر احد البصرين فانه يرى القطرين اثنين ويرى البعد الذى بينهما اكثر من

مقداره الحقيقي على انخراطه الذي اوسع موضع منه هو عرض اللوح ويظهر ان القطر المتباعد من الوسط هو القطر الذي يلي البصر المستترفتيين من ذلك ان القطرين اللذين يريان متقاربين عند الابصار بالبصرين معاهما اللذان يرى كل منهما بالبصر الذي يليه والمتباعدان هما اللذان يرى كل منهما بالبصر المائل عنه فاما تقارب المتقاربين فلان السهمين اذا كانا ملتقيين على الشخص المتوسط فان كلا من القطرين يدركه البصر الذي يليه باشعة قريبة من السهم فتصير صورتاهما من اجل ذلك في تجويف المشتركة قريبتين جدا من المركز ونقطة تقاطعهما على نفس المركز فلذلك يريان متقاربتين وقريبتين من الوسط واما تباعد الآخرين فلان كلا منهما يدركه بالبصر الآخر المائل عنه فهو يدركه باشعة بعيدة عن السهم ويدركه احدهما باشعة متيامنة عن السهم والآخر باشعة متياسرة فتحصل صورتاهما في المشترك عن جنبتي المركز متباعدين *

(اقول) لهذا البحث تتمة فليكن - اب - مركزي البصرين - و - م ط ز - السهم المشتركة وسطح - اب د ج - نسميه سطح السهام فظاهر مما ذكر ان نقاط هذا السطح تختلف احوالها بحسب مواضعها من المبصر فنقطة - ط - متحدة الوضع من البصرين حقيقة لكونها عند ملتقى سهميهما فيكون وسط البصرين وفي مركز العصبة المشتركة واما النقاط التي تكون داخل مثلث - اط ب - فيكون مواضعها من عين - ا - متياسرة ومن عين - ب - متيامنة واما النقاط التي تكون داخل - ح ط د - فبالعكس فيكون الاختلاف في نقاط المثلثين بينا وكلما كانت ابعد عن - ح ك - كان التفاوت اكثر واما النقاط التي تكون داخل مثلث - اط ج - فتكون مواضعها من العينين متيامنة واما النقاط التي تكون داخل مثلث - ر ط د - فتكون متياسرة والاختلاف

بين النقاط التي على خط - ح ط - اقل من الذى تكون بين نقاط الخطوط الموازية - لح ك - في سطح السهام والذى يكون بين نقاط هذه الخطوط التي هى اقرب من السهم المشترك اقل مما يكون بين النقاط البعيدة عنه وايضاً فلنفرض سطحين قائمين على سطح السهام مارين على - م ر ح ك متقاطعين على - ل س - و نسمى المار على - م ر - السطح القائم الاول والآخر السطح القائم الثانى - و ل س - فصل السطحين والجسم الذى يشتمل السطوح النلثة مجسم الشعاع وليكن - ل - فى جهة العلو فيكون جميع نقاط - ل ط س - متحدة الوضع منهما لكونها مدركة بشعاعين منشابهين من السهم فاما نقاط السطح الثانى فالحال فيها كالحال فى نظائرها من - ح ك - لا مطلقاً بل على ما يتبين بعد واعنى بالنظائر مواقع الاعمدة منها على سطح السهام غير ان المدركة منها تبصر - ا اذا كانت عن يمين السطح القائم الاول تكون ارفع حقيقه ويكون ذلك غير محسوس وذلك لان الزوايا الحادثة فى مركز العين التي يوترها المسافات بين كل نقطة يكون على خط موازٍ - لح ك - وبين نظائرها يكون متفاوتة اعظمها التي تكون سطح ضلعها قائماً على السطح القائم الثانى وماقرب منها اعظم مما بعد فليكن الخط الموازى - لح ك - فى السطح القائم الثانى - ع ف ص - وليكن - ع - نظيرة - ح و ف - نظيرة - ط - و ص نظيرة - ك ويصل - ع ح ف ط - ص ك - ا ع - ا ف - ا ص - ا ك - فلان - ا ح عمود على ح ك - فهو اصغر من - اط - و - اط - اصغر من - اك - واعمدة (١) ح ع ك ص - متساوية وزوايا - ا ح ع - ا ط ف - ا ك ص - قوائم فاذا طبقنا مثلث - ا ع ح - على (٢) ق ط ف - والقائمة على القائمة انطبق

---

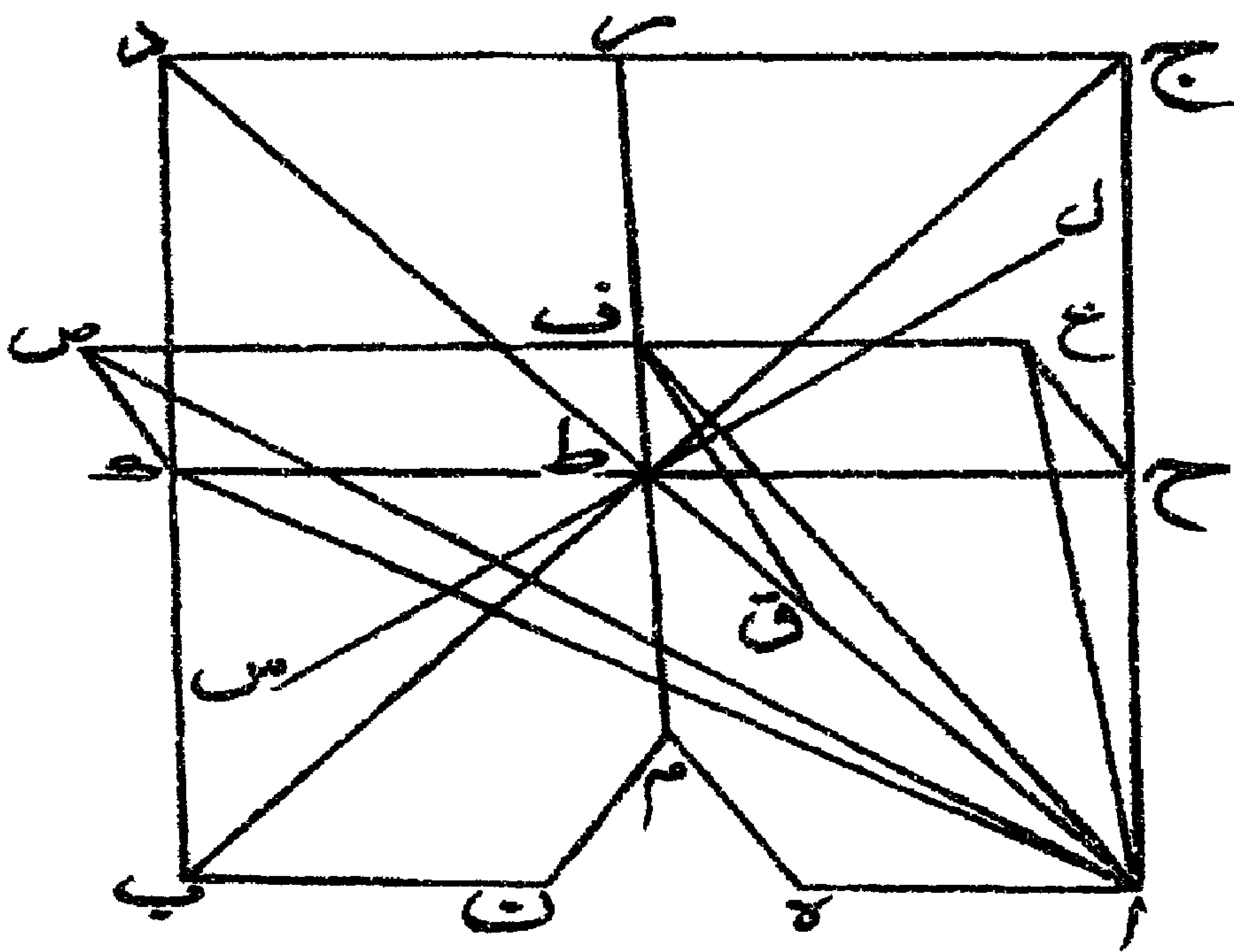
(١) ن - ح ع - ف ط - ص ك ☆ (٢) على ا ط ف بحيث ينطبق - ح ع على ط ف ☆

ضلع - ح ا - على - ط ا - من - ح ا - دون - ا - من - ط ا - فليكن على ق - يصل - ق ف - فيصير مثلث - ا ح ع - بعد الانطباق على وضع مثلث ق ط ف - فتكون زاوية - ط ق ف - اعنى - ح ا ع - اعظم من - ط ا ف وتبين ان زاوية - ط ا ف - اعظم من - ك ا ص - واذا كانت عن يساره فبالعكس وعليه قياس النقاط المتياسرة فاما نقاط السطح القائم الاول فعلى قياس نظائرها من خط - م ر - وعلى ذلك اعنى التفاصيل المذكورة قياس جميع النقاط الواقعة فى مجسم الشعاع واذا وضح ان التفاوت الذى فى نقاط السطح القائم الثانى غير محسوس وتبين التفاوت بين نقاط القائم الاول فاذا توهمنا ان سطح السهام دار على خط - م ر - دورة تامة انقسم مجسم الشعاع الى اربع قطع مخروطي - ا ط ب - ج ط د - وبقيتى - ا ط ح - ب ط د من طرفيها ويكون الحال فى نقاط كل من القطع كالحال فى قطعة سطح السهام النظيرة لها سواء ويكون الموضع الحقيقي لكل نقطة يرى اثنين منتصف الخط الواصل بينهما (الشكل ٨)*

(قال) فاما انه لم يدرك تباعد كل من المتباعدين عن الوسط اكثر من مقداره الحقيقي فذلك لان البصر يدرك بعد ما بينهما اكثر من مقداره الحقيقي ويظهر ذلك اذا ستر المعتبر احد البصرين ونظر بالآخر فاما لمية ادراك البعد اكثر فلانه قريب جدا من البصرين واما ان القريب المفرط لم يوجب ذلك فانا سنتكلم عليه فى اغلاط البصر *

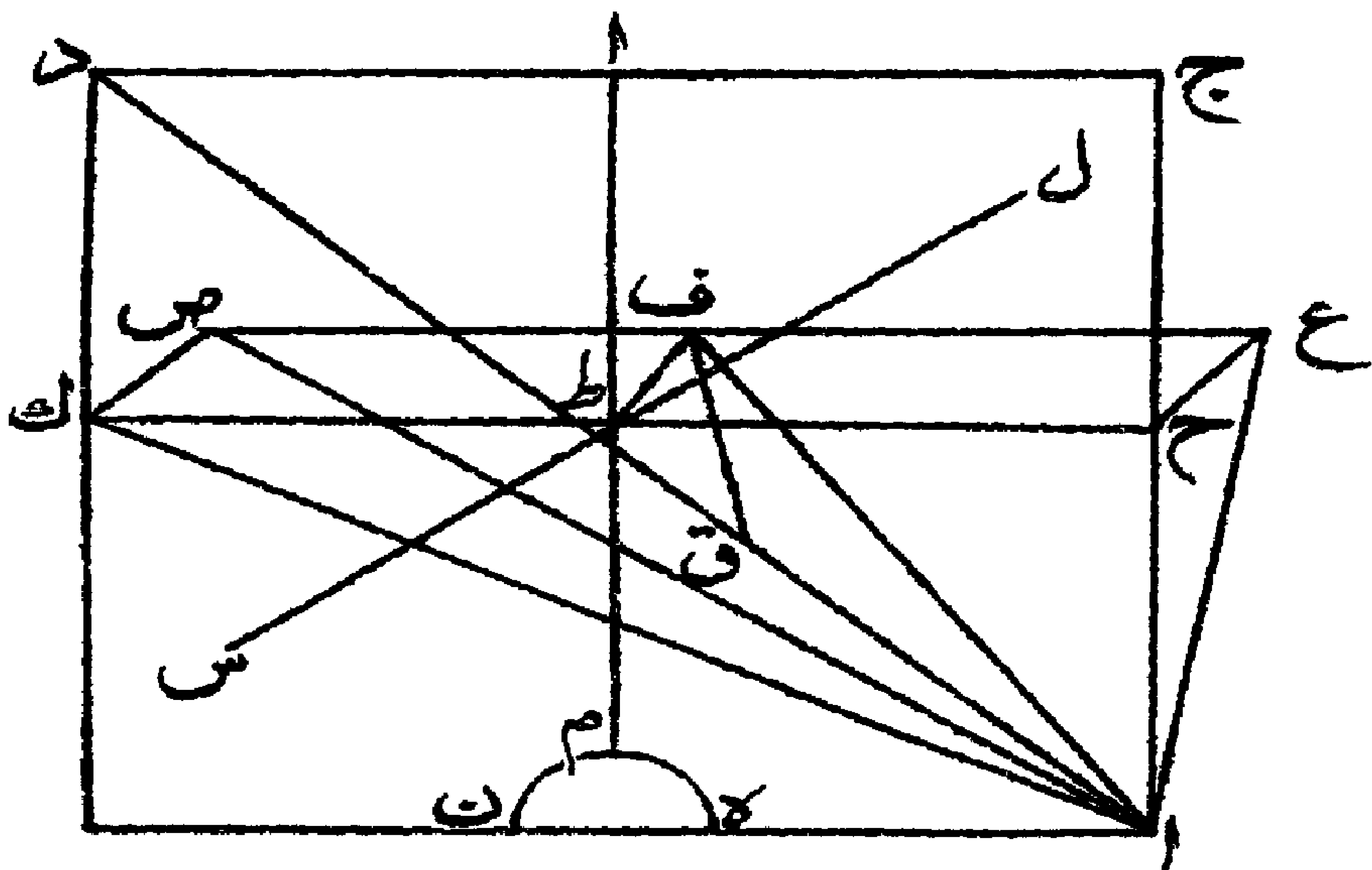
(اقول) هذا التعليل لا يتمشى فيما وراء خط - ح ك - فان التفاوت فى نقاط ذلك القسم كلما تباعدت عن - ح ك - يكون اكثر والتعليل يقتضى خلاف ذلك ولا فيما دون - ح ك - على الاطلاق فان بعض النقاط القرابة من

الشكل الفه



الشكل ب

صورة الشكل في نسخة ليدن



هذا الشكل مع اختلافه يوافق شكل الاصل ـ ك

ح ك - قد تجاوز ذلك الحد اذا كان - م ط - طويلا جدا *

(قال) فقد تبين ان المبصر اذا كان على السهم المشترك وكان البصر يدركه بسهم الشعاع فانه يدركه في موضعه كان الادراك ببصر او ببصرين واذا لم يكن على السهم المشترك و ادرك ببصر واحد وبسهم شعاعه فانه يدرك في موضع اقرب الى السهم المشترك من موضعه الحقيقي ويلزمه هذه الحال ايضا فيما يدرك بالشعاعات الباقية غير السهم لانه اذا كان البصر يدرك المبصر على ماهو عليه حصلت صورته في تجويف العصبة المشتركة في موضع واحد ومتصلا بعضها ببعض بحسب اتصال المبصر وكانت النقطة من المبصر التي هى على سهم الشعاع اذا لم تكن على السهم المشترك ترى في موضع اقرب الى السهم المشترك من موضعها الحقيقي فكذا النقاط التي ترى بالاشعة القريبة من السهم الاقرب فالاقرب لانها متصلة بالجزء الذي عند طرف السهم وان التقى سهما البصرين على مبصر خارج عن السهم المشترك فانه يلزم منه هذه الحال ايضا انه يرى في موضع اقرب الى السهم المشترك من موضعه الحقيقي الا ان هذا الوضع قلما يتفق فانه اذا التقى سهما البصرين على المبصر ففي اكثر الاحوال يلاقيان السهم المشترك عليه الا بتكلف اوعائق عنه وذلك يكون نادرا *

(اقول) ولا نقول البصر حينئذ على ادراكه ذلك *

(قال) واذا تلاقت السهام الثلثة على المبصر ادرك وضعه على ما هو عليه وكذلك وضع اجزائه المحيطة بالملتقى والقريبة منه فلا يظهر تغير وضعه للبصر وتغير الوضع المذكور اذا اعتبر بالطريق المذكور تبين واضحا في جميع المبصرات التي يلتقى عليه السهمان خارجا عن السهم المشترك *

﴿ اعتبار ﴾

وايضا فانه ينبغي للمعتبر ان يعتمد قرطاسا فيقطع منه ثلث جزازات صغار متساويات وليكتب في الثلث كلمة واحدة كتابة بينة ولتكن صور الكلمات متشابهة في الغاية وليثبت شخصا وسط اللوح وآخر على نقطة - ح كما تقدم ثم يلصق احدى الجزازات بالشخص الذي في وسط اللوح واحداهما بالشخص الذي عند - ح - وليتحر ان يكون وضعاهما متشابهين ثم يقدم اللوح الى بصره على نحو ما تقدم ويحدق الى الجزازة التي عند المتوسط فانه يدرك الكلمة المكتوبة فيها محققا ويدرك مع ذلك الكلمة في الجزازة الاخرى لكن لا كالاول في البيان ثم في هذه الحال يأخذ الجزازة الثالثة باليد التي على نقطة - ح - عن يمين اللوح ويقيمها على استقامة الجزازتين الاوليين ويثبت البصرين على الجزازة المتوسطة ويتأمل الثالثة فانه يدركها حينئذ ان لم تبعد عن - ح - جداً الا انه يجد صورة كلمتها مشتبهة غير مفهومة ثم ليرفع الشخص الذي عند - ح - وجزازته ويقدم الجزازة التي في يده الى ان يلصقها الى جانب الجزازة الملتصقة بالشخص المتوسط وليتحر ان تكون قائمة على الخط المعترض ويحدق الى الوسطى فانه يدرك الكلمتين جميعا في الجزازتين ادراكا محققا لا يكون بينهما تفاوت محسوس ثم يحرك الجزازة التي بيده تحريكا رفيقا على الخط المعترض والنصبة السابقة محدقا الى المتوسطة وينعم التأمل فانه يجد الجزازة المتحركة كلما بعدت قليلا من المتوسطة تناقص بيان الكلمة المكتوبة فيها وهكذا الى ان يخرجها عن اللوح ويبعدها عنه قليلا قليلا على سمت الخط المعترض الى ان يصير بحيث لا يفهم ما كتب فيه ثم اذا حركها قليلا من بعد ذلك لم يدرك من الكتابة سوى لون مشتبه

وايضا

وايضا فليستر المعتبر البصر الذى على نقطة - ط - و يثبت اللوح على حاله و يحدق البصر الذى يلى - ح - والى الجزازة المتوسطة و يلصق الاخرى بجانبها كما مر و يفعل فعله الى آخره فانه يجد الامر ببصر واحد كما قد وجدبها من غير تفاوت *

الفصل التاسع

(ط) -١- وهو حاصل من الاعتبار - فقد ظهر ان ا بين المبصرات المواجهة للبصر التى تدرك بالبصرين معاهو الذى يكون عند ملتقى السهمين وان ماقرب منه أبين مما بعد وان البعيد من الملتقى يكون مشتبها غير محقق وان ادرك بالبصرين معا *

(اقول) والاولى ان يقال الابين هو الذى يكون عند مجمع السهام الثلثة ان ادرك بالبصرين لان السهمين قد يلتقيان عند حواشى المبصر المواجه البعيدة عن السهم المشترك جدا فينقص بيانها وذلك ظاهر لمن تأمله *

الفصل العاشر

(قال - ى) وذلك حاصل آخر و يظهر منه ان البصر ليس يدرك المبصر الفسيح - ٢ - الاقطار ادراكاً محققاً الا اذا حرك سهم الشعاع على جميع اقطاره واجزائه سواء ادركه ببصرين او بواحد *

﴿ اعتبار ﴾

وايضا فينبغى للمعتبر ان يتخذ قرطاساً قدره اربع اصابع فى مثلها فيكتب فيه اسطرا بخط دقيق وليكن الخط بينا مفهوما ثم يرفع الشخص الذى على اللوح ويقدم اللوح الى بصره على مثل ماكان ثم يقيم القرطاس على الخط المعترض و يحدق بالبصرين جميعا الى وسط القرطاس ويتأمله فانه يجد الكتابة مفهومة ويجد ماكان من الكتابة فى وسط القرطاس ابين مماهو

---

(١) لم يذكر المقصد الثامن ولعله سقط على بعض النساخ * (٢) ن - منفتح *

فى اطرافه اذا كان البصر محدقا الى وسط القرطاس ثم ليمل القرطاس حتى يقاطع به الخط المعترض على النقطة التى فى وسط اللوح اعنى نقطة التقاطع وليكن ميل القرطاس على الخط المعترض يسيراً فانه يجد الكتابة مفهومة لكن لاتكون مبينة بيانها فى الحالة الاولى التى كان فيها مواجهاً ثم ليمل القرطاس ميلا زائدافانه يجد بيان الكلمات اضعف وكذلك كلما زاد فى ميل القرطاس على وضعه الاول عند نقطة التقاطع الى ان يصير الميل فى الغاية والكتابة مشتبهة حتى لايتمكن من قراءتها وفهمها ثم ليمل القرطاس عكس الميل السابق فيزدا دبيان الكتابة قليلا قليلا الى ان يبلغ الغاية المواجهة *

(يا) وهو حاصل الجميع فقد تبين ان ابين المبصرات التى تكون على سهم الشعاع ميلاهو المواجهة للبصر وماقرب وضعه من المواجهة فهو ابين مما بعد عنها والمائل على سهم الشعاع متفا وتاتكون صورته مشتبهة غير مفهومة كان الابصار بالبصرين اوبواحد فقط وكذالوفعل بالقرطاس عندنقطة اخرى من الخط المعترض غير الوسط وبالبصرين اوبواحد فانه يجد الامر كماوجده وكذا لو فعل به على الخط المعترض فى الوسط وكذا لو اعتبر على الخط الذى هو نهاية اللوح بالجزازات *

﴿ تعليل ﴾

واما انه لم صار المائل المشرف الميل مشتبه الصورة مع اعتدال بعده وادراك عظمه على ما هو عليه فذلك لان المائل المشرف الميل تحصل صورته فى سطح البصر مجتمعة لميله لانه اذا كان مشرف الميل كانت الزاوية التى يوترها عند مركز البصر صغيرة والجزء من البصر الذى تحصل فيه الصورة اصغر بكثير من الجزء اذا كان مواجها للبصر و اجزاءها الصغار

توتر

توتر عند مركز البصر زوايا غير محسوسة لمكان فرط ميلها وذلك لانه اذا كان على غاية الميل انطبق الخطان اللذان يخرجان من مركز البصر الى طرفيه وصار بمنزلة الخط الواحد فلا يحس الحاس بالزاوية التي بينهما والجزء الذي يفصلانه من سطح البصر فاذا كان في المبصر الذي بهذه الصفة معان لم يدركها البصر لخفاء اجزائه الصغار والمبصر المواجه بخلاف هذه الحال *

﴿ تذكرة وتنبيه ﴾

فاما ادراك عظم البصر المائل المشرف الميل على ماهو عليه اذا كان على بعد معتدل مع تفاوت ميله فان ذلك ليس يدركه البصر من نفس صورته التي تحصل في البصر بل من قياس خارج عن الصورة وهو ادراكه لاختلاف بعدي طرفيه مع ادراكه لمقدار الصورة فاذا ادرك البصر اختلاف بعدي طرفي المبصر المائل المشرف الميل وادرك تفاوت اختلافهما تخيلت القوة المميزة وضع ذلك المبصر وادركت مقداره بحسب اختلاف بعدي طرفيه وبحسب مقدار الجزء الذي تحصل فيه الصورة بحسب مقدار الزاوية التي يوترها ذلك الجزء عند مركز البصر لا من الصورة نفسها فقط والقوة المميزة اذا احست باختلاف بعدي طرفي المبصر المشرف الميل وادركت ميله احست باجتماع الصورة فهي تدرك مقداره اذا احست بمقدار ميله اي بحسب وضعه ومعانيه اللطيفة لا يمكن ادراكها اذا لم يحس البصر بالاجزاء محققا فقد بان العلة في اشتباه الصورة المشرفة الميل من جهة معانيها اللطيفة دون بعدها *

﴿ الفصل الثالث ﴾

في العلل التي من اجلها يعرض للبصر الغلط - اربعة مقاصد

(١) قد تبين في المقالة الاولى ان البصر ليس يدرك شيئا من المبصرات التي تكون معه في هواء واحد -١- ويكون ادراكه لها على الاستقامة الا بعد ان تجتمع للبصر عدة معان من البعد المعتدل والمقابلة والضوء واقتدار الحجم وكثافته ولو يسير اواتصال الهواء المشف بينه وبين البصر بحيث لا يتخلله كثيف وسلامة البصر من الآفات والعوائق المانعة عن الابصار وتبين في الثانية ان البصر لا يدرك شيئا على التحقيق الا في زمان فهو اذن من الامور التي لا يتم الابصار الا بها وتبين في الفصل السابق ان البصر اذا كان خارجا عن سهم الشعاع بعيدا عنه فان البصر ليس يحققه وليس يدركه على ماهو عليه وان كان مقابلا له الا اذا كان على وضع مخصوص وهو ان يكون مواجها للبصر اوقريبا من المواجهة وان يكون مع ذلك على سهم الشعاع اوقريبا منه فالمعاني التي لا يتم الابصار الا بها ثمانية البعد يعني المعتدل والوضع المخصوص يعني المواجهة اوالقرب منها والكون على سهم الشعاع او القرب منه والضوء واقتدار الحجم والكثافة و شفيف الهواء والزمان وصحة البصر *

(اقول) ولا بدله من تاسع وهو انصراف النفس وتوجهها الى مايرد اليها من صور المبصرات دون الالتفات عنها فان النفس عند اجتماع الشرائط الثمانية اذا كانت ذاهلة عما يرد الى البصر فانها لا تحس به وهذا التاسع شرط في ادركها بجميع مشاعرها *

(قال) واذا اجتمعت للمبصر جميع هذه المعاني ادركه البصر ادراكا محققا

(١) كذا ولعله لايكون - كما يظهر عن السياق *

وان عدم بعضها فليس يدركه محققا *

(ب) ثم نقول ان اكل من هذه الشرائط بالقياس الى كل من المبصرات عرضا مافيه يدرك البصر ذلك المبصر على ماهو عليه وما دامت هذه المعاني مجتمعة للمبصر وكل منها في عرض به يتم ادراك المبصر على ماهو عليه فان البصر يدرك المبصر على ما هو عليه واذا جاوز واحد منها ذلك العرض فلا يدركه على ماهو عليه وذلك ان المبصر المتفاوت البعد جدا ليس يدركه البصر صحيحا وكذلك القريب جدا وفيما بين الطرفين ابعاد كثيرة يدرك البصر منها المبصر صحيحا ولا لبس فيه وذلك ايضا يكون بحسب حجم المبصرات وايضا المبصر الذي فيه ضوء يسير فليس يدركه صحيحا وخصوصا اذا كانت فيه معان لطيفة وكذا ان اشرق عليه ضوء قوي وخصوصا اذا كان صقيلا ونظر اليه من موضع الانعكاس وفيما بين القوي والضعيف للضوء مراتب يدركه بها صحيحا والضوء الذي به يدركه صحيحاً يكون بحسب المعاني المبصرات ايضا وبحسب عظمه فان الذي لا يكون فيه معان لطيفة ومقتدر الحجم قد يدرك بضوء غير قوي دون مافيه معان لطيفة والصغير جدا والمبصر ايضا اذا كان مشفا وفيه يسير من الكثافة جدا فليس يدركه البصر صحيحا وان كانت كثافته بينة ادركه البصر صحيحا وكلما كان المشف ارق لونا احتاج في ادراكه الى مزيد كثافة وكلما كان اقوى لونا لم يحتج الى تلك الزيادة والهواء المتوسط بين البصر والمبصر اذا كان غليظا كدرا فليس يدركه فيه صحيحا خصوصا اذا كانت فيه معان لطيفة واذا كان صافيا لطيفا ادركه فيه صحيحا وايضا اذا كان المبصر متحركا حركة سريعة في الغاية كحركة الدوامة فليس يدركه صحيحا واذا ثبت او ابطاء

في حركته ادركه صحيحا وكذا المتحرك ان كان في غاية البطوء عند الحس كالكواكب فان البصر لا يحس بحركته ويظنه ساكنا وايضا اذا كان بالبصر آفة مؤثرة او عرض له عارض غيره تغيرا مؤثرا فلا يدرك المبصر صحيحا وان كان سليما ادركه صحيحا *

(الحاصل) فقد تبين ان لكل من المعانى التى بها يتم الابصار عرضا ما في تضاعيفه يكون الادراك صحيحا والخروج من ذلك العرض اما في البعد فبالافراط في الزيادة والنقصان وفي الوضع بالبعد عن سهم الشعاع وباختلاف وضع المبصر من البصرين اذا كان الادراك بهما وبافراط ميل المبصر على خطوط الشعاع وسائر الاوضاع المقدم تفصيلها وفي الضوء بالافراط بالزيادة والنقصان وفي الحجم بالافراط في الصغر *

(اقول) وانما لم يذكر الكبر ايضا لان الكبير لا يمنع كبره عن الابصار ما لم يخرج عن مخروط الشعاع واذا لم يسعه المخروط لكبره كان المانع الخلل في الشرط السادس لوجود الحائل الكثيف بين البصر والمبصر وهو جرم العنبية الذى يمنع من اتساع المخروط فوق حده المعين *

(قال) وفي الكثافة بالافراط في الشفيف وفي الهواء بالافراط في الغلظ وفي الزمان بالافراط في القصر وفي البصر بالافراط في الضعف والتغير واذ قد تبين ذلك فلنسم هذا العرض عرض الاعتدال ولنحده ايضا *

الفصل الثالث

(فنقول) ـ ج ـ ان عرض الاعتدال في كل من المعانى التى يتم بها ادراك المبصر على ما هو عليه هو العرض الذى ليس يكون بين الصورة التى يدركها من المبصر في تضاعيفه وبين صورته الحقيقية تفاوت محسوس مؤثر في حقيقة صورة المبصر فهذا الحد يطرد في كل واحد من تلك المعانى *

(د) وغاية العرض في كل واحد من هذه المعانى تختلف بحسب اختلاف المبصر فى كل واحد من المعانى الباقية التى بها يتم الابصار وفى اللون ايضا وفى المعانى اللطيفة التى تكون فيه فيكون عرض الاعتدال فى البعد بالقياس الى كل مبصر بحسب لون ذلك المبصر ضوءه وحجمه وكثافته والهواء المتوسط والزمان وصحة البصر وقوته و ذلك ان المبصر النقى البياض المشرق اللون يظهر حقيقته من بعد اعظم من غاية البعد الذى يدرك منه حقيقة المنكسف اللون ترابيه المساوى لذلك المبصر في جميع المعانى الباقية فعرض البعد الثانى اضيق من عرض الاول واعتبر مما ذكرنا الحال فى سائر الشرائط التى بها يصح الادراك فان المبصر اذا كان قريبا من البصر فانه يدرك حقيقته فى زمان اقصر من زمان ادراك الابعد خصوصا اذا كان فيه معان لطيفة فالزمان الذى فيه يدرك المبصر اذا اتفق ان يكون محصورا فان عرض البعد الذى يصح ان يدرك فيه حقيقة المبصر يكون بحسب ذلك الزمان فعرض البعد الذى فيه يدرك البصر حقيقة المبصر بالقياس الى الزمان اليسير الذى يدرك فيه البصر المبصر ويتمكن من تأمله يكون اضيق من عرض البعد بالقياس الى الزمان المتنفس الذى يدرك فيه المبصر ويتأمله تأملا صحيحا وذلك ان البصر اذا لحظ المبصر ثم انصرف عنه فى الحال اوكان المبصر متحركا خفى ما لحظ خفى عنه لحركته فان المبصر الذى بهذه الصفة اذا كان قريبا من البصر فقد يدركه محققا وان كان بعيدا فلا يمكن له تحققه وكذا لو كان البصر قويا سليما فانه يدرك المبصر محققا فى زمان اقصر مما يدركه لو كان ضعيفا اومؤوفا فعرض البعد بالقياس الى البصر العليل اضيق منه بالقياس الى الصحيح

وقس على ذلك عرض البعد فى سائر المعانى الثمانية *
(وكذلك) عرض الاعتدال فى الوضع يكون بحسب لون المبصر ومعانيه اللطيفة وسائر الشرائط واذا فصل كل من هذه المعانى على مثل ما فصلت فى البعد تبين ان عرض الاعتدال يكون بحسب كل واحد من المعانى المذكورة فى ذلك المعنى فهذه هى العروض التى يدرك فى تضاعيفها المبصر على ماهو عليه فاذا تجاوزها فاما ان لا يدرك المبصر او يدركه ادراكا غير صحيح *
(حاصل) الفصل فالبصر لا يدرك مبصرا على خلاف ماهو عليه الا اذا كان بعض شرائط تمام الابصار خارجا عن عرض الاعتدال وهو السبب الكلى فى اغلاط البصر *

الفصل الرابع

﴿ الفصل الرابع ﴾

فى تمييز اغلاط البصر ثلثة مقاصد

الاول

(ا) قد تبين فى المقالة الثانية ان ادراك البصر للمبصرات قد يكون بمجرد الحس وقد يكون بالمعرفة وقد يكون بالقياس والتمييز فى حال ادراكه المبصر فالمعنى المدرك بمجرد الحس اذا عرض فى ادراكه الغلط فانما يكون الغلط فى نفس الاحساس وفى المدرك بالمعرفة وفى المدرك بالقياس فى القياس او فى مقدماته *

الثانى

(ب) وتبين ان الذى يدركه البصر بمجرد الاحساس هو الضوء بما هو ضوء واللون بما هو لون فاما الذى يدركه بالمعرفة فذلك جميع المبصرات المألوفة التى تكرر ادراك البصر لها ولانواعها والفها البصر فمنها ما أصل ادراكها بمجرد الحس كانواع الاضواء و الالوان فان البصر يعرف ضوء الشمس والقمر وانواع الالوان المألوفة ومنها ما اصل ادراكها القياس والتمييز ثم

لكثرة

لكثرة تكررها على البصر صار البصر يدركها ويعرفها من غير استئناف قياس وتمييز بل بالامارات فقط وهذه هي جميع الصور المركبة التي كثر ادراك البصر لها فالفها كصور الحيوانات والثمار والنبات والآلات وغيرها من المعاني الجزئية المدركة بالقياس كالتربيع والاستدارة والاستقامة والملاسة المخصوصة ومثل ظل مخصوص وحسن مخصوص الى غير ذلك وكذا المعاني الكلية كشكل الانسان والفرس وهيئة الشجر والنخل وما يجرى مجراها واما الذي يدركه بالقياس والتمييز في حال الاحساس فهي جميع الصور المركبة التي لم تتكرر على البصر او تكررت ولم تبلغ حد المعرفة وجميع المعاني الجزئية المذكورة اذا لم تتكرر ايضا *

(ج) فمدركات البصر تنحصر في الثلثة واغلاطه ايضا تنحصر في طرق ادراكها الثلث فمثال الغلط في مجرد الاحساس ادراك البصر لمبصر ذوى الوان مختلفة قوية كالكحلي والخمرى اذا كان في موضع مقذر شديد القذرة وفيه ضوء يسير فان البصر يدركه ذا لون واحد مظلم وان كانت المعاني الباقية التي فيه في عرض الاعتدال سوى الضوء فالبصر يكون غالطا في ادراك لونه واللون بما هو لون انما يدرك لمجرد الحس فهذا الغلط انما هو لخروج ضوء المبصر عن عرض الاعتدال *

(اقول) فان قيل لما تحقق ان الضوء شرط في وجود اللون ومراتب الالوان تختلف بحسب الاضواء الواردة معها فالادراك المذكور يكون صحيحا *

(قلنا) لا شك في صحة الادراك حقيقة فاما الغلط فانما هو بحسب العرف وذلك ان الجمهور يعتدون لون الشيء نفسه هو المدرك منه في وضح النهار

الفصل الثالث

بحيث لايقهر قوة الضوء واذ ذلك فيصح الغلط *

(قال) ومثال الغلط فى المعرفة ادراك البصر لشخص انسان من بعد بعيد يشبه زيدا بالامارات التى عرفها فالفها وليس بزيد ويكون علة هذا الغلط خروج بعد الشخص مثلا عن عرض الاعتدال فاذا دانا تحقق انه ليس بزيد ومثال الغلط فى القياس ادراك البصر لحركة القمر اذا كان فى وجهه سحاب رقيق منقطع او مختلف الصورة متحرك حركة سريعة وهو غالط فيما يدركه من حركة القمر بالقياس لان الحركة لاتدرك الابالقياس حال الاحساس و علة هذا الغلط خروج بعد القمر من عرض الاعتدال بالتفاوت المشرف لان المبصرات التى على وجه الارض القريبة من البصر اذا تحرك فى وجهها جسم مشف فليست ترى متحركة اذا كانت المعانى التى فيها التى يتم بها ادراكها فى عرض الاعتدال وقد نشاهد ذلك فى الاجسام التى تكون فى الماء اذا كان الماء جاريا صافيا فان البصر اذا تأملها فى قراره ادركه ساكنا وهو يدرك القمر من وراء السحاب متحركا والقياس الذى غلط فيه هو قياس القمر الى آخر السحاب فإن السحاب اذا كان متحركا فان اجزاءه المسامتة للقمر تتبدل واطراف القطع المقطعة من السحاب يقرب بعضها من القمر وهو المتحرك منها الى جهة القمر ويبعد بعضها وهو المتحرك عن جهتها واذا كان كذلك فانه يرى القمر فى تلك الحال يسامت من السحاب جزأ بعد جزء ويخرج من قطعة السحاب ويدخل فى اخرى فيظهر انه متحرك لان البصر كذلك يدرك الاجسام المتحركة التى على وجه الارض التى يدركها دائما فانه يرى الجسم المتحرك عليها يسامت من سطح الارض جزأ بعد جزء *

(اقول) علة الغلط مركبة من خروج بعد القمر عن عرض الاعتدال و بعد

السحاب

السحاب ايضا وذلك لان السحاب لو كان على بعد معتدل باعتبار معانيها اللطيفة لادركها البصر وادرك من اجل حركتها تفاوت ادراك تلك المعانى فى الصدق والاشتباه فانه كلما دنا من مواجهة البصر ظهرت تلك المعانى له ابين وكلما بعد عنها خفيت عنه فيتحقق له ان المتحرك هو السحاب لا القمر فاما اذا لم يظهر له ذلك وقع فى الغلط اذ ظن الحركة للقمر *

(قال) وانما يدرك البصر حركة السحاب اذا تأمل اطرافه او جزاء من اجزائه وقاسه بمبصر ثابت وتأمله زمانا محسوسا فاذا وجد ان وضعه قد تغير بالنسبة الى الثابت فى زمان محسوس ادرك حركته فاما اول ملاحظته له وحال عدم قياسه الى ثابت فليس يدرك حركته بل يظنه ساكنا واذا ظنه ساكنا ووجد القمر يسامت جزأ منه بعد جزء ظن القمر متحركا فعلى هذه الوجوه يعرض الغلط فى الطرق الثلثة *

﴿ الفصل الخامس ﴾

الفصل الخامس

في كيفية اغلاط البصر التى تكون بمجرد الحس بحسب كل واحد من العلل التى من اجلها يعرض للبصر الغلط تسعة مقاصد *

المقصد الاول

(١) قد تقدم ان المدرك بمجرد الحس هو الضوء واللون بماهيهما والغلط فى الضوء بما هو ضوء ليس يكون الا فى اختلاف كيفية الضوء في القوة والضعف فقط وكذلك اللون بما هو لون فالغلط فى اللون اذا كان المبصر ذا لون واحد لا يكون الا في القوة والضعف فاما اذا كان ذا الوان مختلفة وكانت جميعها قوية ومتقاربة الشبه اورقيقة كذلك فقد يدرك البصر جميعها لونا واحدا لانه يدرك من جميعها اذا كانت قوية ظلمة فقط وان كانت رقيقة فظلا فقط ويظنها لتشابهها لونا واحدا وان كان مختلف الالوان و بعضها

قو ياو بعضها ضعيفا ادركها بمنزلة الظل والظلمة المتجاوزة —١— وقد يكون بعض الوان المبصر صغارا جدا فلا يدركها البصر فلا تتميز له الوانه فيدرك جملة المبصر ذا لون واحد وان كان بعضها كبارا والبعض صغارا ادرك جملة المبصر بالاختلاف الذى فى الاجزاء الكبار وعلة هذا الغلط تكون لخلل —٢— يقع فى بعض الشرائط الثمانية *

الفصل الثانى (ب) فاما الغلط فى مجرد الحس اذا كان لخروج بعد المبصر عن عرض الاعتدال فكالمبصر فى الصور السابقة اذا كان على بعد متفاوت جدا *

الفصل الثالث (ج) واما الغلط فى مجرد الحس لخروج وضع المبصر عن عرض الاعتدال فكالمبصر الذى فيه الوان قوية مختلفة و لا يكون بينها شيء من الالوان المسفرة ويكون مائلا عن المواجهة ميلا متفاوتا وبعيدا عن سهم الشعاع ويكون البصر ناظرا الى مبصر آخر ومحدقا اليه و سهم الشعاع او سهماه ان كان ناظرا بالبصرين ملتقيين على المبصر الآخر فان البصر يدرك المبصر المختلف الالوان اذا كان على هذا الوضع ذا لون واحد و ذلك لاشتباه صورته لسبب الوضع *

الفصل الرابع (د) واما الغلط فيه لخروج الضوء عن عرض الاعتدال فكالمبصر المختلف الالوان اذا كانت قوته متقاربة الشبه ضعيفة الضوء فان البصر يدركه ذا لون واحد مظلم *

الفصل الخامس (ه) فامامن خروج الحجم عن عرض الاعتدال فكالمبصر الذى فيه مسام ووشوم ونقط مختلفة الالوان مخالفة للون جملة المبصر فى غاية الصغر ويكون الذى يعم المبصر قويا واحدا فان البصر يدرك منه اللون العام ولا يدرك

(١) ن — المتجاورة * (٢) ن — لعلل *

الوشوم والنقط والمسام لخروج حجم كل منها عن عرض الاعتدال *

(و) واما من اجل خروج الكثافة فكالمبصر المشف فى الغاية كالبلور الصافى النقى الرقيق الحجم اذا كان وراءه ملتصقا به جسم ذو الوان مختلفة قوية فان البصر يدرك البلور ويدرك الالوان التى من ورائه ولا يعلم انها من ورائه فيدركه متلونا لخروج كثافته عن عرض الاعتدال *

(اقول) فان قيل هذا الغلط ليس فى مجرد الحس فان الحس قد تكيف بكيفية اللون الذى من وراء البلور على ما هو عليه *

(قلنا) المراد بالغلط كون الحكم غير مطابق وبقولنا فى كذا ان يكون مبدأ الغلط فى ذلك ولما كان من طبيعة البصر انه اذا ادرك لونا فى سطح جسم ولم يشعر بشفيفه ولا بانعكاس اللون مع التأمل حكم بان اللون ذاتي لذلك الجسم ولم يلتفت الى امكان الشفيف والانعكاس كان هذا الغلط من هذا الباب وقد يعرض هذا الغلط من وجه آخر هو النسب بالتمثيل ههنا وذلك ان المشف اذا كان متلونا كالشراب الصافى الاحمر فانه اذا قل سمكه رؤى لونه اضعف مما اذا زاد ومعلوم ان لون الجسم الواحد المتشابه اللون لا يقوى بزيادة مقداره وهذا الغلط انما ينشأ من شفيف المبصر فان اجزاءه التى تكون على سمت واحد من سموت الاشعة ترد الوانها جميعا الى محل واحد من البصر فيتكيف المحل بكيفية تحصل عن اجتماعها وهى متشابهة فتكون الكيفية اقوى من كل واحد ولا كذلك لو كان المبصر كثيفا اذ حينئذ لا يرد الى محل واحد الا لون جزء واحد فقط فلا يختلف لون المبصر بزيادة مقداره ونقصانه *

(قال - ز -) واما من جل خروج شفيف الهواء فكالمبصر الذى يدركه البصر

الفصل السادس

الفصل السابع

فى دخان قوي فانه يدرك لونه ممتزجاً بلون الدخان فان كان مسفر اللون ادركه مظلماً *

(ح) و اما من اجل خروج الزمان فكالمبصر المختلف الالوان اذا كان فى موضع مقذر(١) ليس بشديد القذرة وكانت الالوان قوية متقاربة الشبه ثم لمحه البصر لمحة خفيفة والتفت عنه فى الحال فانه يظنه ذا لون واحد واذ اثبت البصر فى مقابلته زمانا متنفسا فانه يدرك الوانه محققا * المقصد الثامن

(ط) واما من اجل خروج البصر فكالبصر الذى ينظر الى ضوء قوي و يطيل النظر اليه ثم يلتفت فينظر الى جسم ابيض فانه يجده مظلما وكذلك اذا مرض البصر فاظلم فانه يدرك الوان المبصرات مظلمة كدرة فقد تبين من جميع ما شرحناه كيف يغلط البصر فى مجرد الحس بحسب كل من العلل المذكورة * المقصد التاسع

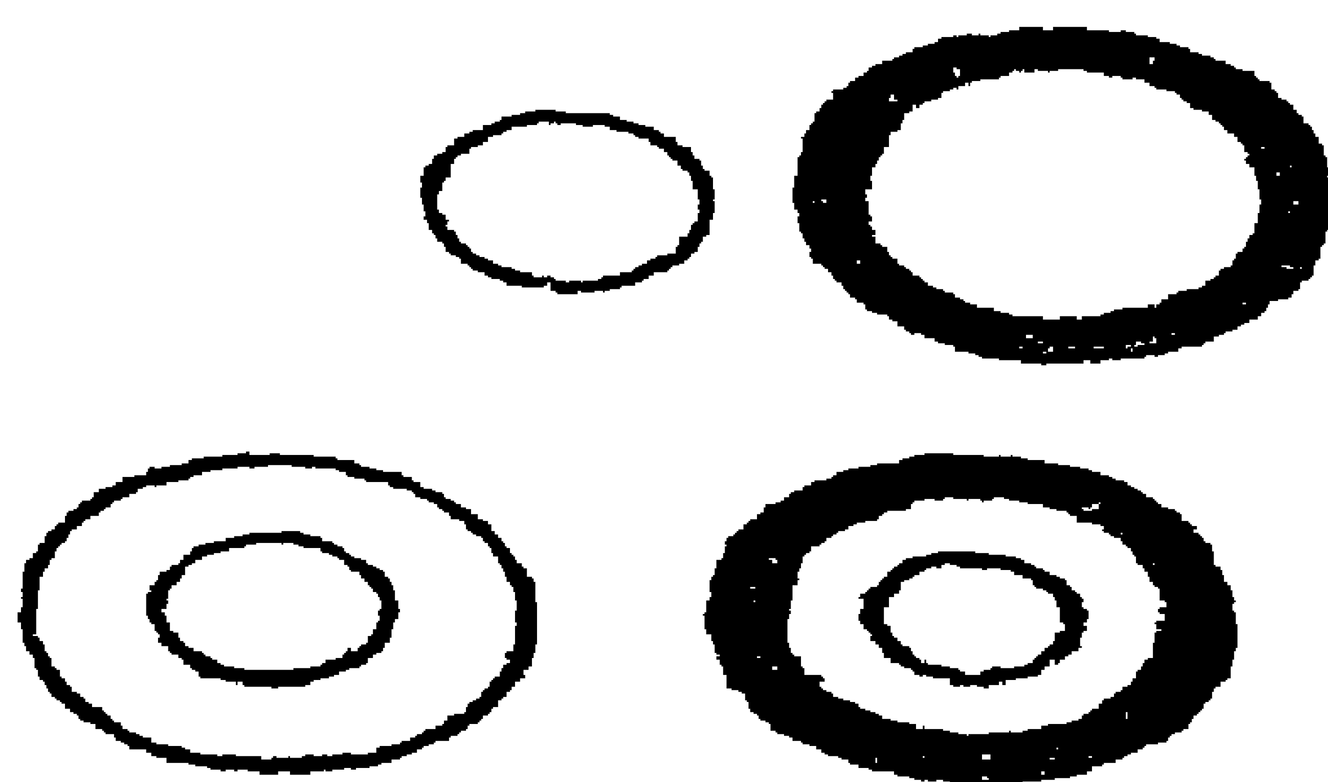
(اقول) وقد بقي فى هذا المقام البحث عن سبب اشتباه لون المبصر اذا كان قريبا جدا من البصر والاشبه فيه ماقدمته لك ان الصورة اذا قربت من البصر قوى تأثير ضوءها ولونها فيه فاحالت الجزء من البصر الذى يحيط بخروطها الى شبهها واذا كانت الصورة متصلة تداخلت الوان تلك الاجزاء فاشتبهت الصور ولكن ـ اب ـ خطا ـ اج ـ منه احمر ـ ج ب اخضر فاذا ادنيا من البصر جدا استحال جزء متصل بخط ـ ج ب ـ من ج ا ـ الى الخضرة قليلا وليكن ذلك ـ ج د ـ وكذلك يستحيل جزء من ـ ج ب ـ المتصل ـ باج ـ وليكن ـ ج ه ـ الى الحمرة قليلا فيمتزج لون ـ د ه ـ منهما فيشتبه وكذا حكم كل جزء فرض من اجزاء المبصر

(١) كذا ا — و قد تقدم — و لعل الصواب مغدر من قولهم ليلة مغدرة شديدة الظلمة — ح *

فيشتبه

الشكل ٩٤

ا ــــ ه ــ ج ــ د ــــــ ب



فتشتبه الصورة باسرها *

ويتبين لك هذا المعنى اذا رسمت حلقتين عريضتين يسيرا على قرطاس احداهما صغيرة جدا والاخرى كبيرة كهاتين الصورتين (الشكل ٩) ثم ادنيتهما الى البصر فما دامتا على البعد المعتدل رأيت بياض وسطى الحلقتين صادقا فاذا جاوز القرب حد الاعتدال وتأملتهما رأيت كأن شيئا من بياض القرطاس يداخل سواد الحلقة من جميع الجوانب اما الخارج فالى داخل واما الداخل فالى خارج وكذا تشاهد ان سواد الحلقة كأنه يتفشى من الجانبين ويداخل بياض القرطاس فاذا ادنيتهما قليلا قليلا رأيت في اثناء ذلك ان البياض الخارج والداخل قد تلاقيا وسط سواد عرض الحلقة وزاد الاشتباه وعلى ذلك الى ان ترى سواد الحلقة الصغيرة قد داخل بياض داخلها من الجوانب وانتهى الى المركز وصارت دائرة سوداء مصمتة ثم تجاوز المركز حدا ما الى ان صار المركز وما حواليه كدائرة صغيرة هي اشد سوادا بالنسبة الى سائر اجزاء الدائرة وكذلك ترى تفشى سواد الحلقة الكبيرة الا انه لم ينته الى المركز بل يبقى فى وسط الدائرة دائرة صغيرة بيضاء نقية البياض اصغر من التي كانت اولا ثم انك ترى الحلقة مالم تنته الى ان يخفى رسم محيطها تزداد عظما وترى جميع ماذكرنا من الاشتباه في ضوء جرم الشمس الاول بل فى ضوء السراج اقل مما فى الضوء الثانى فان الحلقة الصغيرة التى تصير مصمتة فى الضوء الثانى قد لا تصمت في ضوء الشمس بل يبقى فى وسطها يسير بياض ايضا وقد شوهد هذا المعنى مرارا ولنعتبر ذلك فى ضوء السراج فانه له ابين وبحركة لا تكون سريعة فى تقريب الصورتين وتبعيدهما فانه ايقن والظاهر

ان ذلك انما هو لتقوية نور جرم الشمس القوى الروح الباصرة واعانته اياها على قوة الادراك والتميز وان كان جسم الجليدية متكيفاً بكيفية اللون على ما مر فالتكيف انما هو من انفعال الجسم الباصر والتميز من فعل الحاس المتقوى بسبب قوة الضوء ولا يخفى انه فى هذه الحالة يقع تعارض بين الحيثية الموجبة لمزيد انفعال البصر والحيثية الموجبة لتقوية الباصرة و يترجح تقوية نور الشمس على سائر الانوار للقوة الباصرة بالقياس الى زيادة انفعال البصر منها واما ازدياد العظم فذلك للقرب المفرط كما بينه فى الفصل السابع من هذه المقالة ولقد اعتبرت فى ضوء النهار ان نظرت الى ظفر الابهام على بعد مقتدر فادركت لونها واطرتها - ١ - والبياض الذى فى اصلها وجملتها من البصر بحيث ادركت ما فيها من رسوم الخطوط الظاهرة فيها حلقة ثم ادنيتها من البصر الى ان صار البعد اقل من المعتدل نخفيت عن البصر رسوم الخطوط اولا وكذلك كلما كنت ادنيتها تختفى معانيها اللطيفة و تشتد خفاء الى ان وصلتها الى الاهداب نخفيت جميع معانيها و بقى لون متورد مشتبه وبياض كذلك فى اصله وخفيت الاطرة ايضا ثم لما ابعدتها قليلا قليلا اخذت معانيها تظهر الى ان حصلت على البعد الاول فتميزت جميع معانيها الدقيقة ثم لما بالغت فى تبعيدها عادت الرسوم تخفى وكانت يختفى منها معنى معنى بحسب درجاتها فى اللطافة ومن تأمل هذا التأمل وجد الامر كذلك *

هذا هو تمام الكلام فى اشتراط وجود البعد بين البصر والمبصر لتمام الابصار وان لم يلم به ابن الهيثم رحمه الله على انه اشار اليه اوائل المقالة الاولى فليكن مما ترکه الاول للآخر وانه من باب الغلط بمجرد الحس هذا وقد اوردنا

(١) ن - اظيرها *

اوردنا آخر الفصل السادس من المقالة السابقة وجها آخر لهذا الاشتباه احسن واقوى فليراجعه الناظر في هذا المقام ويعول عليه فان هذا التعليل ظني وذلك اشبه باليقين والله اعلم بحقائق الامور *

الفصل السادس

﴿ قال الفصل السادس ﴾

في كيفية اغلاط البصر في المعرفة بحسب كل من العلل المذكورة — تسعة مقاصد *

القصد الاول

(ا) قد تبين في المقالة الثانية ان ادراك ماهيات المبصرات انما يكون بالمعرفة سواء كان ادراك ماهية النوع اوالشخص وان ذلك بحسب تشبيه المبصر بما يشبهه امافي معانيه النوعية اوالشخصية اوالنوعية والشخصية معاً وان ادراك ماهية النوع هو من تشبيه الصورة بما يعرفه البصر من امثالها وادراك ماهية الشخص من تشبيه صورته المدركة في الحال بصورته التي ادركها من قبل وهو ذاكر لها والقوة المميزة مطبوعة على هذا التمييز وهذا المعنى موجود في جميع الحواس واذا شك البصر في ماهية المبصر او في شيء من معانيه ولم يعرفه فانه يشبهه باقرب الاشياء شبهاً به مما قد عرفه ومن ههنا يعرض الغلط في المعرفة اذا لم يكن ادراكه للبصر محققا ولا يكون ذلك الا اذا كان بعض المعاني الثمانية خارجا عن عرض الاعتدال *

القصد الثاني

(ب) اما لخروج البعد فكالشخص الذي يدركه من بعد متفاوت جداً فيشبهه بزيد لعدم تحققه صورته ويكون عمراً وكبغل يدركه من بعد بعيد فيظنه فرسا اوفرسا معينا وكذلك اذا رأى نارا في سواد الليل من بعد متفاوت وكانت على رأس جبل ولم يتقدم للناظر علم بان ثم نارا وكانت تدرك صغيرة الحجم فانه ربما يظنها كوكبا في السماء *

القصد الثالث

(ج) واما لخروج الوضع فكالمبصر الذي يكون خارجا عن سهم الشعاع

بعيداً عنه فانه حينئذ قد يظن فى زيد انه عمرو وفى الحمار انه بغل وفى المنقوش بنقوش دقيقة انه ساذج *

الفصل الرابع
(د) واما لخروج الضوء فكالشخص الذى فى الغلس فيظنه زيدا وهو عمرو وكاليراع الذى يطير فى الليل فيظهر كأنه نار تخطف والاصداف فانها ترى فى سواد الليل كالنهار وفى ضوء النهار كسائر الاجسام الكدرة *

الفصل الخامس
(ه) واما لخروج الحجم فكالمبصرات التى فى غاية الصغر اذا كانت فيها معان لطيفة ولا تدرك تلك المعانى محققا كالبرغوث يشبه بالسوسة او النملة وكحبة من حبوب الرشاد يشبه بالخردلة *

الفصل السادس
(و) واما لخروج الكثافة فكالمبصر المشف فى الغاية الرقيق اللون اذا كان وراءه جسم متلون بلون قوي مماس للمشف فانه يظن ان ذلك اللون لون المشف اذا لم يكن قد تقدم علمه بلون ذلك المشف ولا بلون الجسم الذى يظهر من ورائه *

(اقول) هذا المثال من باب الغلط فى مجرد الحس كما مر فاما اللائق بهذا الفصل ان يقال فيظن ذلك المشف الذى هو البلور مثلا ياقوتا اذا كان لون الجسم الذى من ورائه يشبه لون الياقوت *

الفصل السابع
(قال - ز -) واما لخروج شفيف الهواء فكالمبصر الذى يدرك من ورائه جسم مشف يقطع الهواء المتوسط بين البصر وبينه ويكون لون المبصر رقيقا ولون المشف قويا كالزجاج المشف القوي اللون فان البصر يدرك لون المبصر ممتزجا بلون المشف وكذا لو كان مكان المشف ثوب رقيق مشف متلون بلون قوي فاما ما لم يكن ذلك والثوب المشف انما هو خيوط كثيفة مضمومة بعضها الى بعض والثقوب التى فيما بين تلك الخيوط نافذة وقد كان

يجب

يجب ان يظهر لون المبصر الذى من ورائه عند البصر اجزاء صغار متفرقة
بحسب تلك الثقوب ولون الخيوط فيما بين تلك الاجزاء فذلك لان الخيوط
لما كانت دقاقا فان الجزء من الخيط الذى يلى الثقب تحصل صورته فى جزء
من البصر صغيرا جدا وصورة لون المبصر النافذة من ذلك الثقب كذلك
فيحصل لون الجزء من الخيط ولون الجزء من لون المبصر فى جزئين من
البصر مجموعهما بمنزلة النقطة عند الحس فلا يتميز الجزآن فيدرك الحاس
اللونين ممتزجين *

ولمثل ماذكرنا يدرك البصر المبصر المختلف الالوان فى الهواء الصافى
اذا كانت اجزاء الالوان صغاراً ذا لون واحد فان كان فى الثقوب سعة
وفى الخيوط بعض الغلظ فان البصر يميز بين لون الخيوط ولون اجزاء المبصر
النافذة من الثقوب وكلما كانت الخيوط ادق والثقوب اضيق كان الاشتباه
اشد و كذلك اذا ادرك البصر الخيال الذى يظهر من خلف الازار وهى
اظلال اشخاص يحركها المخيل فيظهر على الازار والجدار الذى وراءه ظنها
اجساما وحيوانات تتحرك ويكون غالطا فى ماهيات تلك الحيوانات
والاشخاص وعلته خروج شفيف الهواء عن عرض الاعتدال لانه لو رفع
الازار الذى يقطع الهواء المتوسط لادرك البصر تلك الاظلال اظلالا ولم
يظنها اشخاصا ولا حيوانات *

(اقول) ومن هذا المثال تحقق ان مراده من الشرط السادس وهو شفيف
الهواء ان لا تكون فى الهواء اجزاء صغار متقاربة جدا كالغبار ولا جسم مشف
اغلظ من الهواء مما يقوم مقام الغبار كالدخان وامثاله من الزجاج و البلور
فان كلا من هذه يمازج لونه لون المرئى فلا يخلص لون المبصر الى البصر *

المقصد الثامن (قال ـ ح ـ) واما لخروج الزمان فكما اذا كان شخص يتحرك حركة سريعة ثم يدركه البصر فى زمان قصير جدا فانه قد يشبهه بغيره من اشخاص نوعه واشخاص نوع آخر كما اذا ادرك البصر مبصرا من منفذ ضيق و هو يجتاز بحذائه فى غاية السرعة فان الزمان الذى يقطع فيه عرض ذلك المنفذ لايكون مما يتمكن فيه البصر من تأمل المجتاز و عند ذلك ربما يشتبه امره عليه *

المقصد التاسع (ط) واما لخروج البصر فى نفسه فكما اذا نظر الى روضة خضراء اشرق عليها ضوء الشمس فاطال النظر اليها ثم التفت الى ثوب ابيض فى ظل اوضوء معتدل فظنه اخضر وكذلك اذا عرض له مرض اوآفة فعلى هذه الصفات يكون غلط البصر فى المعرفة بحسب كل من العلل المذكورة *

(اقول) ومن الاغلاط التى فى طريق المعرفة ان الانسان اذا ابصر شخصا وادرك جميع معانيه بالتأمل غاية امكانه طول زمان التأمل ثم شخصا آخر كالاول حقيقة جزم بانه ذلك الاول لما فطر عليه التميز من تشبيه الصورة المدركة بالسابقة وماذا يمنع ان يكون هذا المدرك شخصا آخر وتباين الاول فى معنى لايمكن ادراكه له البتة فاذا نظر انه اذا عمل من حديدة مرآتان اومرايا متساوية الاقدار والاشكال حقيقة بان يجعل لهن قالبا يسوين به ويجلين جلاء شديدا متشابها ثم ركبت واحدة منها فى لوح من خشب و وضع فى جدار فرأيته غداة يوم و تحققته غاية امكانك ثم غبت عنها فركبت مكانها اعنى فى الخشبة واحدة اخرى ذلك الوضع بعينه بحذق الصناعة من غير ان تملق الخشبة فى غير موضعها او يتغير شيء من احوال وضعها و هيئتها ثم عدت اليها ثانيا وابصرتها محققا حسبت انها الاولى

بعينها وهكذا فى الثالثة والرابعة فحسبت انها واحدة بالشخص هى الاولى وليس كذلك لكنه ان ادرك الاول اقل معان من الثانى مطلقا او على العكس مع التحقق فلا يشك فى تغايرهما ومن دونه فيشك وذلك اذا شك فى بعضها او كان تأمل ادرك البعض وانظر الى الذبالة التي يحسبها العامة انها واحدة بالشخص وان التى يدرك منها فى الثانية هى المدركة فى الاولى و كذا فى الشهاب ونحوه *

وحكى لى مولائى واستاذى افضل الحكماء المتأخرين جمال الملة والدين صاعد بن محمد بن مصدق السغدى ابا التركستانى نسبامتعنا الله بطول حياته فى عافية انه رأى اخوين فى بلدة خوارزم متشابهين صورة فى غاية الشبه بحيث لم يكن يفرق بينهما احد الا بعد اعمال التأمل وكان قد يخفي عن كثير من الناس فى بعض الاوقات وكنت انا منهم والمميز بينهما انما كان عندى صغر جثة الاصغر منهما منا قدرا وانما كان يدرك بيسير تأمل مع المعرفة اذا كانا معا فاما عند الانفراد فكثيرا ما يخفى ذلك وكان الاصغر يسمى محمدا وقد الف به بعض اصدقائه يسمى لطيفا وتصافيا منذ عشر سنين وكان اللطيف عيبة اسراره معوانا له فى قضاء اوطاره وكان بين الاخوين من التناكر في الباطن مثل ما بينهما من الشبه فى الظاهر وكان اللطيف ذا معونة تامة لمحمد على اخيه فى وجوه المخاصمات فبينما نحن ذات يوم خمس نفر منهم اللطيف نمشى فى بعض حاجاتنا اذ عرض لنا اخو محمد الاكبر فسلم وسلمنا ثم وقف معه اللطيف وتحاورا واخذ اللطيف يلاطف معه كما كان يلاطف بمحمد فظننا انه يبدى له ودادا على طريقة العرف واذا هو قد غلط فظنه محمدا وهو فى سلامة من عقله يحكى معه الحكايات التى بينه وبين

محمد من مثالب الاكبر وطرق مكائد هما عليه فعلمنا انه غالط ولم يسع لنا تنبيهه على حاله بحذاء الاخ الاكبر فوقفنا الى ان تودعا وذهب الاكبر في شأنه فسألنا للطيف من كان هذا الذي حاورته قال محمد قلنا فقد وقعت[1] انه كان اخاه الاكبر فانكر ثم اخذ يتعجب من الامر بينه لانه كان الاكبر

قال الفصل السابع فاسف على قوله وفعله واظهار سرائر محمد لاعدى عدوه *

وذكر ايضا ادام الله فضله انه رأى في بلدة كاشغر اخوين اطبق اكثر الناس على ان التمييز بينهما متعذر *

﴿ قال الفصل السابع ﴾

في كيفيات اغلاط البصر التي تكون في القياس بحسب العلل المذكورة مائة واربعة وخمسون مقصدا *

﴿ مقدمة ﴾

مقدمة الغلط في القياس يكون على وجهين في المقدمات وفي تركيب القياس والغلط في المقدمات على ثلثة اوجه اخذ المقدمة الكاذبة على انها صادقة واخذ الجزئية على انها كلية والغلط في اكتساب المقدمات وهذا الاخير يكون في الابصار اذا كان في المبصر معان ظاهرة وخفية يمكن ان تدرك باستقصاء التأمل و اعتمد الناظر على مايظهر منه في بادئ النظر ولم يتأمله اوضعف عن التأمل اوسها اولم يتمكن من تأمله لمانع فعند ذلك لايصح ادراكه لذلك المبصر فاذا اخذ امثال هذا الادراك مقدمات وحكم بنتائجها فهو غالط بل من حقه ان يكون شاكا في نتيجة ماحاله هذه من المقدمات ـ ونحن نمثل في كل واحد من المعاني الجزئية التي يدركها البصر بالقياس ثمانية امثلة من الاغلاط علة كل منها خروج واحد من المعاني الثمانية

(١) ن هـ ـ وقفت *

عن عرض الاعتدال ومن هذه الامثلة مايعرض للبصر الغلط فيه بعدة من الثمانية فيتكرر ذلك المثال عند ذكر كل واحدة من تلك العدة *

(اقول) والمفروض فى جميع امثلة هذا الفصل عدم معرفة البصر *

(قال خروج البعد – ا –) فاما الغلط فى البعد بطريق القياس اذا كان لخروج البعد عن عرض الاعتدال فكما لاشخاص القائمة على وجه الارض كالنخيل والعمد اذا ادركها البصر من بعد متفاوت جدا وكانت مختلفة الابعاد وعلى سموت متفرقة ومتشابهة الصور فى اللون والضوء فانه لا يدرك ابعادها ولا يفرق بين الاقرب منها والابعد وكالكواكب فان البصر لا يفرق بين ابعاد الثوابت والمتحيرة بل يظنها جميعا في فلك واحد وعلى بعد واحد من البصر * القصد الاول

(ب) واما فى الوضع فكما اذا نظر الى مبصر بعيد جدا مائل على خطوط الشعاع فان البصر يدركه مواجها ولا يحس بميله لعدم تمييزه بين اطوال الاشعة المنتهية الى اطرافه فيدركها متساوية ولذلك يدرك المربع المائل من ذلك البعد مستطيلا لانه حينئذ لا يدرك اختلاف ابعاد اطرافه ومع ذلك فان الزاوية التي يوترها عرض المربع المائل تكون اصغر من التي يوترها طوله المواجه فيدرك عرضه بالقياس الى زاوية اصغر من التي يوترها الطول المواجه من بعدين متساويين عنده فلذلك يدرك العرض اصغر من الطول فيدركه مستطيلا وقد يدرك البصر المربع مستطيلا من البعد الذى لا يكون كثير التفاوت ويحس بميله وذلك اذا كان ميله شديداً الا ان ذلك انما يعرض له اذا لم يتحقق مقدار ميله بل ادركه دون ماهو عليه فيحس بمقدار العرض المائل بحسب ما يدركه من ميله فيظنه اقصر ويغلط فيه فيرى المربع مستطيلا الا ان هذا القسم من الغلط يكون يسيراً دون ما يكون بسبب تفاوت البعد القصد الثانى

الى الفرج *

(اقول) ويكون اعظم ضلعيه حينئذ هو المعترض على اشعة البصر وقديد رك المربع مستطيلا على مثل هذا البعد الا ان اعظم ضلعيه هو الواقع على امتداد اشعة البصر و يكثر وقوعه فلذلك ترى رقعة الشطرنج اذا كانت مربعا صحيحا وقد بسطت بسطها ونظر اليها على وضع اللاعب مستطيلا الى قدام وبيانه بمقدمتين *

المقدمة الاولى

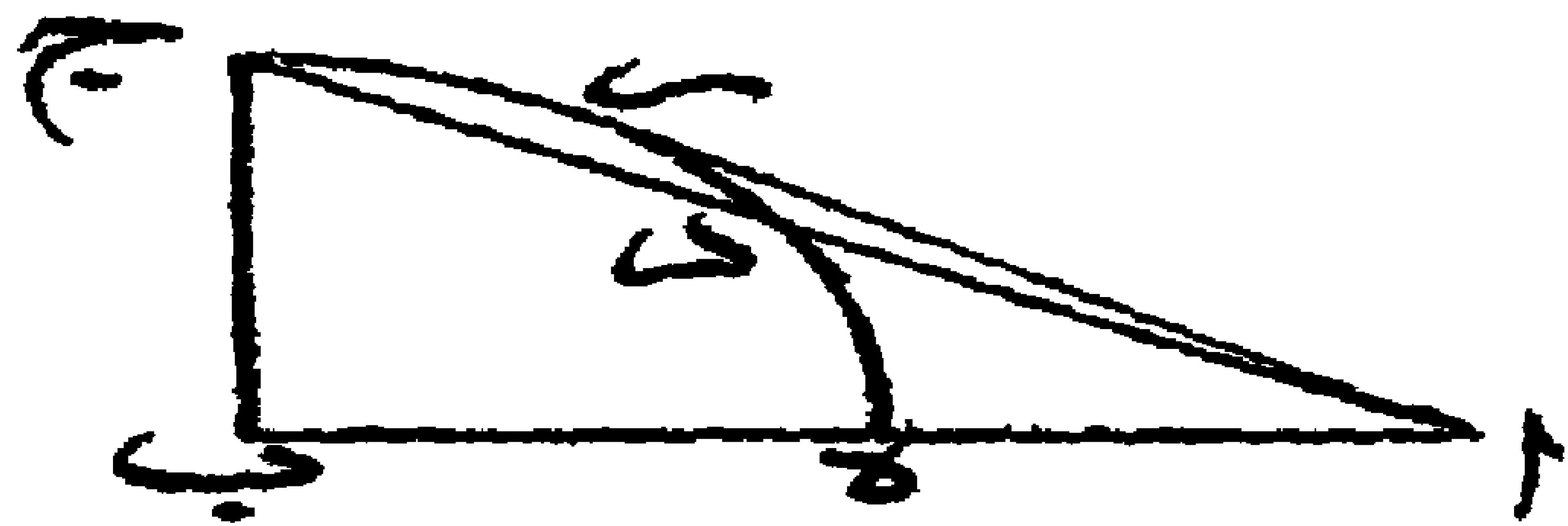
(ا) اعدل اوضاع الخط المستقيم ان يكون السهم عمودا عليه منصفا له حتى يكون لكل جزء من احد النصفين نظير من الآخر يقايس - ١ - ما بينهما فيتحقق العظم والخط المائل اذا كانت زاوية رؤيته اعظم من زاوية رؤية الخط المواجه وبعداهما متساويان اومتقاربان وان كان المائل اقرب فان المائل يكون اعظم وذلك معلوم مما سبق *

المقدمة الثانية

(٢) ليكن مركز البصر - ا - و - اب - شعاعا ويخرج من - ب - عمود ب ج - ويعلم عليه نقطة - ج - كيف وقعت و يصل اج - ويجعل - ب مركزا ويبعد - ب ج - قوس - ج ده - في سطح - اب - ب ج - وليكن ه - بين - اب - فلان زاوية - اج ب - حادة فخط - اج - يقطع الدائرة مابين - ج ه - وليكن على - د - ويخرج من - ا - خطا يماس القوس على - ز فز - فيما بين - ج د - فاذا توهمنا حركة - ج ب - في سطح الدائرة بحيث يبقى - ب - ساكنة و ج - يتحرك على قوس - ح ر ل - فمادام نقطة - ج - فيما بين طرفي قوس - ج زل - يكون زاوية رؤيته اعظم من زاوية رؤية - ب ج ويبتدى هذا العظم من ابتداء الحركة فاذا انتهى - ج - الى - ر - كان في الغاية ثم يتحرك نحو المساواة الى - د - ثم الى الصغر الى ان ينعدم وكلما كان - ١ - اقرب

(١) ن ه - بقايسين *

الشكل عا



اقرب من - ه - كانت قطعة - ج ر د - اعظم والتفاوت بين الزاويتين اكثر فاذا كان - ا - عند - ه - كانت قطعة - ج ر د - (١) وزاوية الرؤية دون القائمة وان كان - ا - فيما بين - ه ب - فقد تصير منفرجة (الشكل ١٠)

واذ قد تبين ذلك فليكن مربع عليه - ا ب ج د - و - ه - مركز الدائره المحيطة به ويخرج من - ه - عمود - ه ر - على سطح المربع اعظم من ضلع المربع ويصل - ر ا - ر ب - ر ج - ر د - فاذا كان البصر عند - ر - فانه يدرك المربع على ما هو عليه ولنتوهم سطحا يمر - بزه - وينصف ضلعي - اد - ب ج - ويحدث فصل - ح ه ط ونميل خط - ره - على سطح المربع بحيث لا يخرج عن السطح المنصف المذكور وليمل - ر - الى جهة - ط - ويصل - ر ح ر ط - فر ط - اصغر من - ر ج و - ط ح - ترى بزاوية - ط ر ح - فاذا اثبتنا خط - اد - ادرنا المربع عليه حتى يصير - ر ط - مثل - ر ح - عاد - ره - عمود اعلى سطح المربع واطول مما كان اولا ويحرك - ط - على قوس مركزها - ح (٢) وليكن ط ك ل - فتكون نقطة - ط - حيث - ك - ونصل - ر ك - وليقطع القوس على - ل - ثانيا فاذا كان - ط - فيما بين - ل ك - فتكون زاوية - ط ر ح - اعنى زاوية رؤية - ط ح - اعظم من زاوية رؤية - ك ج - اعنى اضلاع المربع على الوضع الثاني بل - ا د - على الاول واذا كانت زاوية رؤية - ط ح - اعظم من زاوية رؤية - ا د - فكذا زاوية رؤية - ب ا - وج د - لانهما مثل - ط ح - بالمعرفة لادراك توازيها بالمعرفة فيكون يصير - ر - قد ادرك ضلعي - ب ا - ج د - اطول من ضلعي

---

(١) ن - ج ر ه - ☆ (٢) الا ليق ان يقول مركزها - د - وهو الصواب عن العبارات لانه ان كان - ح - مركز الدائرة كانت فى داخل مركز - ا ب ج د - وليس هو المراد - ك ☆

ـ اد ـ ب ج ـ المتساويين معرفة لادراك التوازى بينهما وانما يستمر عليه الغلط اذا ظن ان ـ اب ـ المائل بعده مثل ـ اد ـ المواجه او قريب منه لا تصالهما فينبغى ان تكون زاوية رؤيته اصغران كان ميل ـ اد ـ وهى اعظم فهو اعظم ولم يبينه للنكتة المذكورة فقد تبين المطلوب وسبب هذا الغلط هو الغلط فى اكتساب المقدمات فانه لو ميز قليلا لوجد التفاوت بين بعديهما كثيرا وايضا اخذ الجزئية على انها كلية فانه لو حقق علم ان الاخيرة من المقدمة الاولى انما تكون كذلك اذا كان سهم البصر على منتصف المائل والمواجه لا منتصف المواجه وطرف المائل اوخارجا عنه (الشكل ـ ١١)*

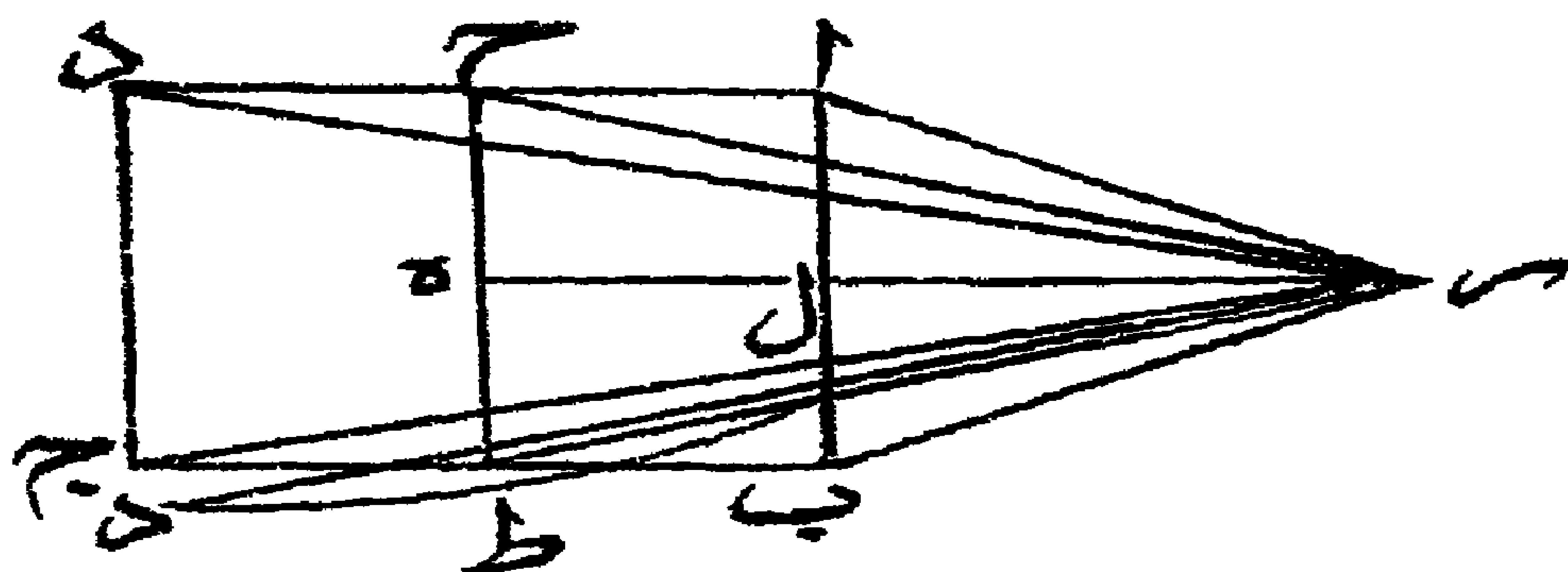
الفصل الثالث

(قال ج) واما فى التجسم فكما اذا نظر الى اى جسم بعيد جدا فان البصر قد لا يحس بانعطاف سطوحه لعدم احساسه باختلاف اجزاء سطوحه المنعطفة فى القرب والبعد وان كان محدبا اومقعرا فلذلك تدرك الكرة من البعد البعيد مسطحة كالكواكب فان التحدب انما يدرك بادراك قرب الاجزاء المتوسطة وبعد المتطرفة واذا كانت على بعد متفاوت لا يتحقق ذلك فيها فترى مسطحة واذ ذاك فالغلط فى التجسم داخل تحت الغلط فى الشكل باى علة كان*

الفصل الرابع

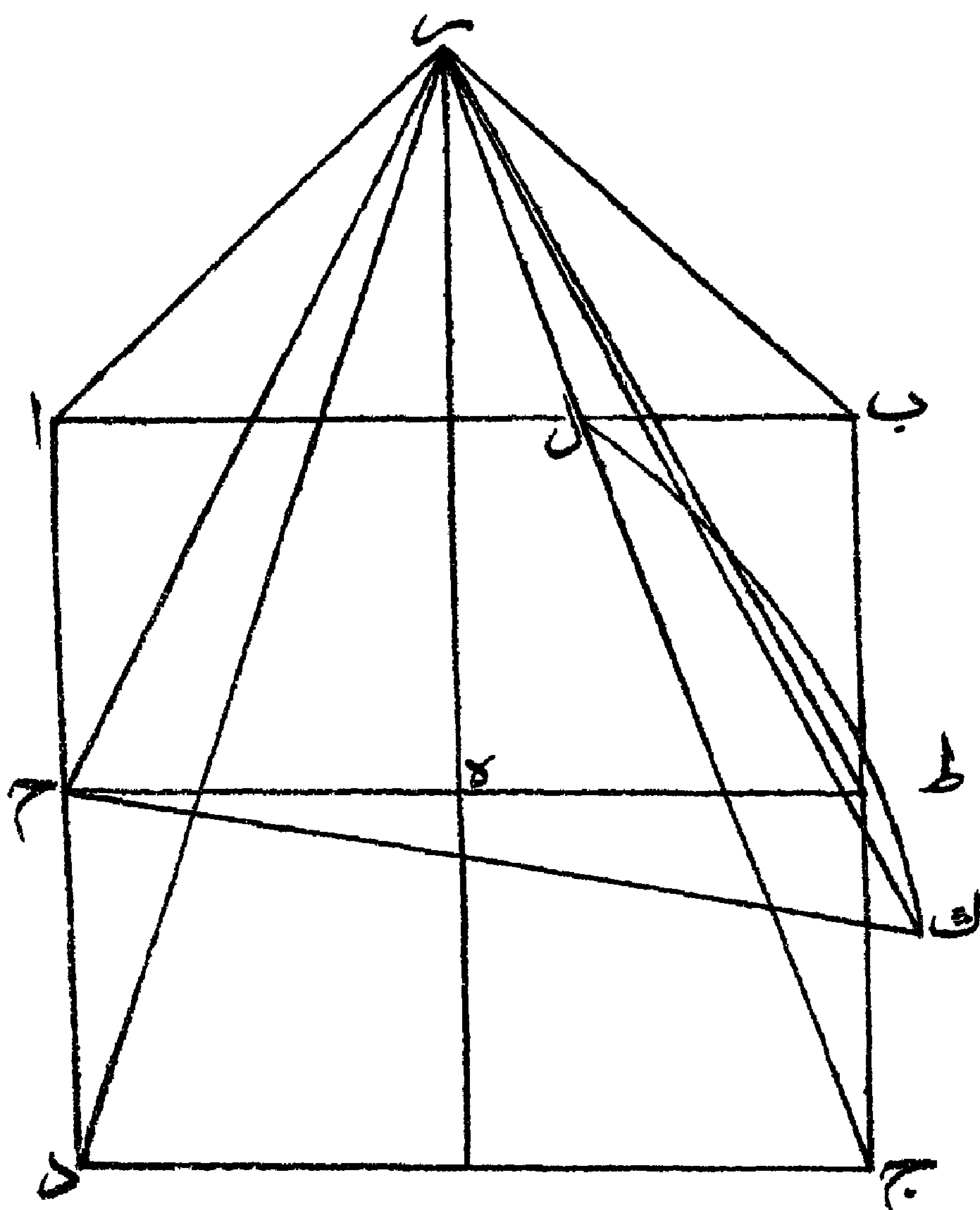
(د) واما فى الشكل فكما اذا نظر الى شكل مضلع فادركه مستديرا من بعد بعيد وذلك لان البعد الذى تخفى منه المقادير الصغار اصغر من الذى تخفى منه الكبار واجزاء المبصر اصغر منه فاذا بعد جدا خفيت اجزاؤه قبل خفائه بجملته ومن اجزائه زواياه فتخفى عن البصر وهو بجملته يكون مدركا واذا كان متساوى الاقطار فى النظر فانما يدرك مستديرا وكما اذا ادرك المربع مستطيلا والكرة مسطحة*

الشكل الـ١١



الشكل يا

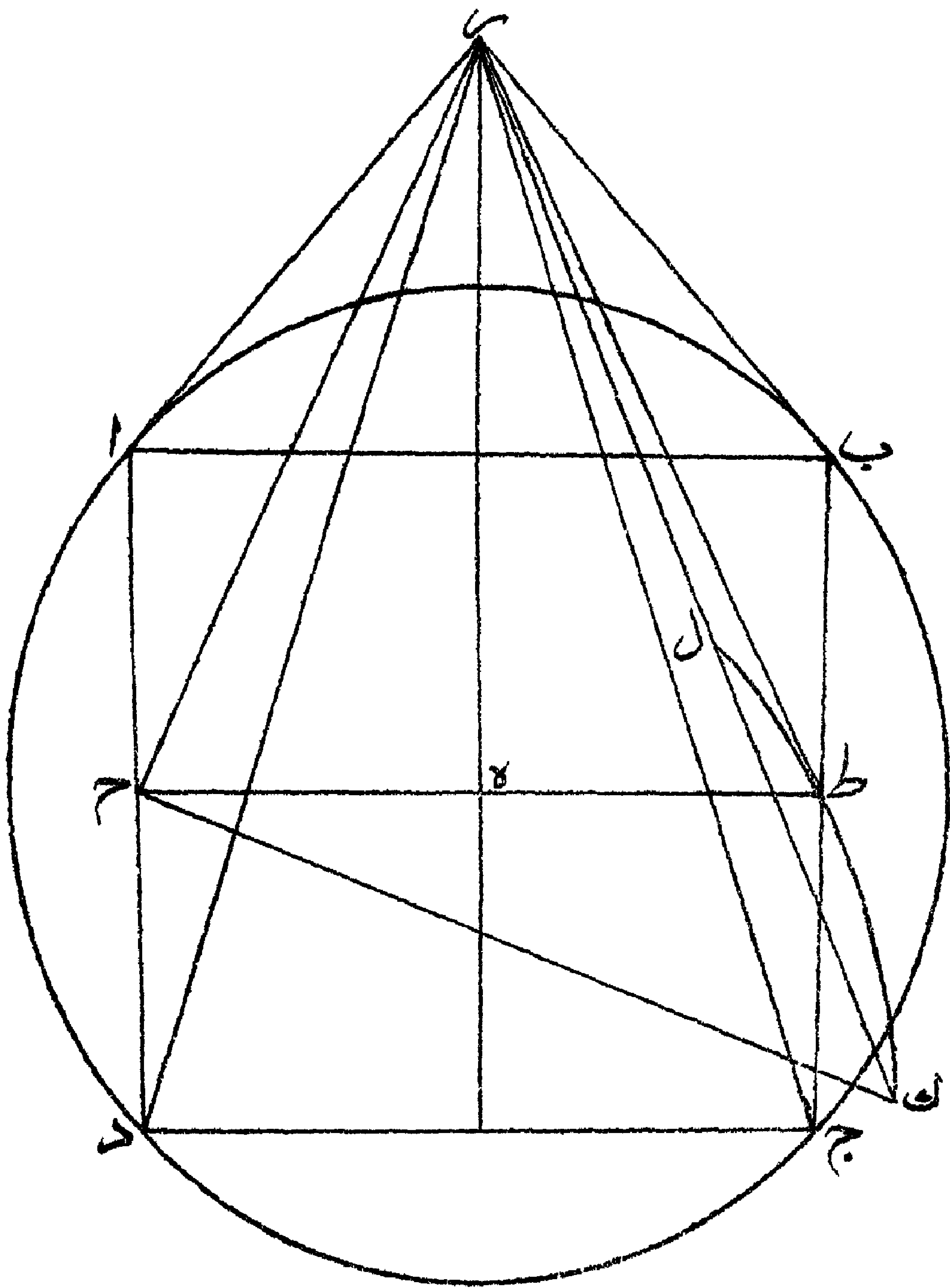
صورة الشكل فى نسخة ليدن



هذا الشكل يوافق الذى فى الاصل و لكنه لا يوافق عبارات الكتاب. ك

الشكل ج ١١

الشكل الصحيح بحسب لعبارات ـ ك



(٥) واما في العظم فكلما اذا نظر الى جسم مقتدر الحجم اومسافة بين مبصرين مقتدرة من بعد بعيد فادركه اصغر مما هو عليه وذلك لانه يدرك العظم من قياس زاوية مخروطه الى بعده و اذا كان بعيدا جدا فتكون زاوية مخروطه صغيرة و البعد مدركا بالحدس و التشبيه بالابعاد المألوفة وليس شيء منها بمتفاوت العظم وهذا البعد متفاوت فيكون اصغر مماهوعليه واذا قاس لزاوية الصغيرة الى بعد اصغر مماهوعليه فانه يجد المبصر اصغرضرورة ولان البعد المتفاوت هو الذي يخفى منه مقدار له نسبة مقتدرة الى جملة المبصر فالجزء من الزاوية التي يوترها الجزء المقتدر النسبة الخافي والجزء من سطح البصر الذي فيه تحصل صورة الجزء الخافي لايدركها الحس في تلك الحال فاذا تأمل البصر ذلك المبصر وحرك السهم على اقطاره فان الحاس لايحس بحركة السهم الا بعد ان يقطع من صورة المبصر جزأ اعظم من الخافي فاذا قطع السهم عرض المبصر و حصلت صورته في البصر فانه يدرك مقداره اصغر مما هوعليه وكلما ازداد المبصر بعدا ازداد في الحس صغراً لان الغلط في الزاوية التي يوترها يتزايد بتزايد البعد واذا تمادى في التباعد انتهى الى الحد الذي يخفى عن البصر وهو الحد الذي يصير فيه الجزء من البصر الذي فيه تحصل الصورة كالنقطة التي ليس لها قدر محسوس وايضاً فانه اذا ادرك الحاس الجزء من سطح البصر الذي تحصل فيه صورة المبصر فقد ادرك المسافة التي بين نهايتي عرضه والنهايتين ايضاً وهما ليستا نقطتين متوهمتين اذكل ما يدركه الحس فهو ذو مقدار الا انها كالنقطة عند الحس صغرا ولها نسبة مقتدرة الى المسافة مؤثرة في مقدارها حقيقة وان لم يكن معتدا بها عند الحاس و من اجل عدم الاعتداد فلا يعتد بالجزء من المبصر الذي تلك النقطة محل

صورته عند جملة المبصر مع انه يدرك ذلك الجزء فان كان البعد معتدلا كان قياسا صحيحا لان ذلك الجزء يكون بحيث لو فرض خفاؤه لما اثر في ماهية المبصر وان كان متفاوتا لم يصح *

(وجه آخر للخفاء) و ايضاً فان المبصر اذا بعد فان صورتي ضوءه ولونه تضعفان لما تقدم في المقالة الاولى واذا انتهتا في الضعف خفي المبصر وان كان البعد غير متناه في التفاوت واذاً فاذا كان المبصر رقيق اللون او سحابيه فقد يخفى عن البصر من بعد لا يخفى مثله اذا كان مشرق اللون قويه اذ اللون الرقيق يتلاشى من بعد اقل من البعد الذى يتلاشى فيه القوى *

(وجه آخر فيه) وقد يخفى المبصر ايضا من اشتباه لونه و ضوءه بالوان المبصرات المجاورة له واضوائها اذا كان على بعد مقتدر ايضاً و ذلك مثل الاجسام الترابية التى على وجه الارض والاجسام الخضر المشرقة الخضرة اذا كانت فيما بين الزرع او في تضاعيف ورق الشجر والاجسام البيض المتشابهة الاجزاء في وسط الثلج *

(اقول) وهذا الغلط يكون من اجل خفاء تخطيطات جملة المبصر ومسافات التفرق بين المبصر وبين ما يجاوره فيكون البعد متفاوتا بالنسبة الى الخط الفاصل و الى التفرق لا بالنسبة الى قدر المبصر *

(قال) وجه آخر في اشتباه العظم - قد يعرض الغلط فى عظم المبصرات مع تبين مقدار البعد وذلك يكون فى المبصرات الصغار فان تفاوت البعد انما يكون بحسب مقدار المبصر سواء كان البعد مخفيا اولا فاذا كان الجزء الذى فيه تحصل صورة المبصر من البصر كالنقطة فانه يخفى عن الحس سواء كان البعد معلوماً اولا واذا كان يخفي عن بعد معلوم فادراكه اصغر مما هو عليه من

بعد

بعد اصغر بطريق اولى والغلط فى العظم بسبب القرب المتفاوت وايضاً فان المبصر اذا قرب من البصر قرباً شديداً دون الاعتدال فانه يدركه اعظم مما يدركه على بعد معتدل وذلك ان البصر يدرك مقداره كما مر من قياس زاوية مخروطه الى بعده وهى اذ ذاك عظيمة المقدار والبعد المقيس اليه غالباً هو البعد بين سطح البصر والمبصر لان مقدار البعد انما يدركه البصر من ادراكه للاجسام المترتبة التى تسامت البعد والبعد الذى تسامته تلك الاجسام انما يكون بعد المبصر من سطح البصر والبعد الذى بالقياس اليه يدرك مقدار المبصر على حقيقته هو البعد الذى بينه وبين مركز البصر وبين البعدين تفاضل وذلك بمقدار نصف قطر كرة البصر الا ان الابعاد المعتدلة التى منها يدرك البصر المبصرات المألوفة واليها يقيس المميزة مقادير زوايا المبصرات لا يكون بينها وبين ابعادها الحقيقية تفاوت محسوس لعظمها فاما اذا صار المبصر قريباً جداً من البصر صار التفاوت محسوساً فاذا قاس الزاوية العظيمة بالبعد الذى من سطح البصر ادركها اعظم مما هى عليه بمقدار محسوس لانه قد يكون هذا التفاوت مثل نصف قطر كرة البصر وقد يكون اعظم فلاجل ذلك يرى القريب جداً اعظم مما هو عليه *

(اقول) وينبغى ان يتأمل هذا التعليل فانه فى غاية الدقة واللطف *

(فان قيل) قد ثبت من قبل ان الزاوية اذا قاستها المميزة بالمسافة البعيدة ادركت المبصر اعظم واذا قاستها بالقريبة ادركته اصغر فكيف يكون قياس الزاوية العظيمة بالمسافة القريبة جداً سبباً لادراك العظم *

(قلنا) قياس الزاوية بالبعد كما ذكر من قبل انما هو من اجل تحقق مقتضى الزاوية عند الاقتران بالبعد لان الزاوية وحدها لا تعويل عليها وقد حصلت

بالتجربة تأثيرات الابعاد المألوفة فى مقتضيات الزوايا عند الحاس مخزونة دون الابعاد الغير المألوفة سواء كانت مافوقها اومادونها فالمميزة دائماً تقيس الزاوية بالبعد فى المألوفات وتحقق العظم واذ قد حصلت على هذه العادة فقد صارت تقيس دائما الزاوية بالبعد فان كان مألوفا عرفت تأثيره فاخذت بما عرفت والا فنقتنع بما حصلت لها من مقتضى الزاوية فقط فتحكم بالصغر عند البعد البعيد وبالعظم عند القرب القريب فيقع الغلط لذلك *

ثم لما كان كلامه رحمه الله فى كيفية ادراك العظم من البعد والبعد من العظم والغلط فيها منتشرا فى مواضع من الكتاب وددت ان اجمع ذلك ههنا مرتبا عسى ان يكون اقرب الى التحصيل *

(فاقول) لما كان معول البصر حالة بدء النظر فى ادراك العظم على زاوية مخروط الشعاع ثم ادرك ان العظم الواحد يوتر زوايا مختلفة حسب اختلاف ابعاده اخذ فحصل بالممارسة مقادير زوايا عظم عظيم من المألوفة عن بعد بعد من المألوفة فعرف ان الزاوية الفلانية يوترها عن البعد الفلانى العظم الفلانى وعن البعد الآخر العظم الآخر وكذا في جميع الزوايا وحصل ايضا هيآت المبصر الواحد فى التحقق والاشتباه ومراتبها عن بعد بعيد من المألوفة وغيرها والناس يختلفون فى هذه المخزونات قلة وكثرة ومع ذلك فان تحصيلها يكون غالبا بطريق الظن والتخمين دون التحقق واليقين فكلما ادرك البصر الغير المألوف عن بعد محقق او مظنون بزاوية معلومة ادرك عظم المبصر ذلك الادراك تحقيقا او ظنا واذا ادرك البصر المألوف المعلوم العظم عن بعد غير محقق عرف كمية البعد ضرورة تلك المعرفة وكذلك اذا ادرك اشتباها معينا لمبصر مألوف فقد عرف ذلك البعد ايضا فتارة يدرك البعد و الزاوية فيدرك العظم وتارة

يدرك

يدرك العظم والزاوية فيدرك البعد لانهما متلازمان وتارة يدرك مرتبة الاشتباه والتحقق فيدرك البعد للملازم ثم العظم ويكون ادراك العظم حينئذ من طريق مرتبة الاشتباه وذلك اما باليقين او الحدس -وكيفية ذلك انه قد عرف تأثير هيئة المبصر في البصر عن الابعاد المألوفة فاذا رأى مبصرا مألوفا وادرك مرتبة هيئته محققا فلابد وان يصادف في الخيال مثله معلوم البعد فيعرف بعده من البعد الذي حفظه في الخيال واذ ذاك فقد عرف البعد يقينا واذا رأى مبصرا مألوفا ولم يحقق مرتبة هيئته او رأى مبصرا غير مألوف اخذ في التشبه فان صادف ما يماثله اصاب في الحدس والا وقع في الغلط فاذا استقر عنده غاية المشابهة اصاب او اخطأ ادرك بعده من بعد الصور المشبهة بها فان كان بعد المبصر مجاورا عرض الاعتدال في العظم ولم يكن معلوم المرتبة فلا تتميز له اجزاء يعتد بها في تحقق المبصر واذا كان مخروط الشعاع المحيط بالبصر المحقق ماتئما من مخروطات تحيط باجزاء المبصر المرتبة التي ينقسم سطح المبصر اليها اعني الاجزاء المعتد بها في الاحساس فما دام المبصر على بعد معتدل فعلت تلك الاجزاء مخروطات متميزة الزوايا فيدرك جميعا واذا تجاوز حد الاعتدال فقد لا يفعل بعض تلك الاجزاء وهي التي في غاية الصغر مخروطات متميزة الزوايا فلا تدرك هي من المبصر فيكون مخروط الشعاع حينئذ اصغر من زاوية في الاول صغرا يقتضيه نقصان تلك الاجزاء و صغرا آخر يقتضيه زيادة بعد المبصر وهو لا يحس بالتفاوت الذي يقتضيه نقصان تلك الاجزاء فيدرك المبصر اصغر سواء احس بالتفاوت الذي يقتضيه زيادة البعد اولا فاما اذا قرب دون حد الاعتدال فتعظم زاوية المخروط بحسب القرب و تعظم ايضا بسبب

زيادة الاجزاء المتميزة المذكورة لان بعض اجزائه الذى لم يكن يفصل فى اول عرض اعتداله المخروطات المتميزة الزوايا قد يفعلها حينئذ فيدرك البصر اعظم *

والحاصل ان البصر حاكم بان تفاوت زاوية المخروط يوجب تفاوت العظم مالم تعارضه تجربة وفى القرب القريب لم يقع تجربة فبقى هناك على حكمه كما بقى ايضا فى البعد البعيد على حكمه . والنكتة فى الصورتين كثرة الاجزاء الصغيرة وقلتها فاذا كانت اكثر رؤى اعظم مجموع اعظامها سواء بينه لزيادة البعد فوق الاعتدال او نقصانه عنه وبينه بسبب ذلك لتفاوت الزاوية اولا . ثم اذ قد علمت ان صورة الضوء واللون التى فى مخروط الشعاع من البصر اذا قويت لقرب المبصر تفشت عن جوانبه لظهور المنعطفة على المستقيمة كما تقرر فى آخر الفصل السادس من المقالة السابقة *

فاعلم ان التفشى سببه انما هو زيادة قوة المتفشى على المتفشى فيه فى تلك الكيفية فيميل (١) القوي الضعيف الى شبهه فاينما تساوت القوتان كان نهاية التفشى ولاشك ان قوة الاجزاء التى فى اواسط المخروط اقوى فتظهر الاوساط على الاطراف وتشهد بصحته التجربة . وذلك انا اذا تأملنا حلقة حال تقريبها من البصر وجدنا عند تدقيق النظر ومعاودة التأمل ان بياض وسط الحلقة وسواد حواشيها يتدا خلان بحيث يعلو بياض وسط الحلقة سواد الطرف وسواده يبدو من تحته كما ترى شيئا تحت مشف وكذا سواد الحلقة يعلو البياض الذى يحيط به وتجد هذه القوة تنشأ من الوسط وتسرى جميع الاطراف الا انها فى الجانب الانسى من العينين واعلى الموقين اقوى قليلا واذ ذاك فقد علم ان مخروط المبصر الشديد القرب من شأنه ان

(١) ن - فيخيل *

ينمو الى اطرافه فتزداد الصورة عظما لذلك وايضا فان البصر من عادته انه اذا اراد تحقيق الشيء قربه الى نفسه اوقرب بنفسه منه فقد حصل عنده ان القرب يفيد التحقيق وان ما يوجد حال القرب فهو مأمون من الغلط فاذا قست الزاوية بالمسافة القريبة ادركت المعظم من عظم الزاوية ولم تشك في ان ما وجده هو كما وجده فيغلط من حيث يستعمل الاكثري مقام الكلي فبهذه الثلثة يرى المبصر القريب جداً اعظم والله اعلم *

﴿ قال تذنيب ﴾

تذنيب

لما كان القرب المفرط يوجب امتزاج الوان النقاط والبعد المفرط يوجب اشتباه الصورة لخفاء معانيها اللطيفة فاذا كانت الروح الباصرة رقيقة القوام لطيفته فان تلونها يكون اضعف واذا كانت غليظة فاشد واذ ذاك فاول عرض الاعتدال من جهة القرب للاول اقرب مما هو للثاني ضرورة فان البعد المعتدل للاول يكون بعد الامتزاج للثاني والبعد المعتدل للثاني بعد الاشتباه للاول فلذلك لا يدرك الاول الامن قريب جدا والثاني من بعيد ويدرك من القرب صحيحا ومن البعد المعتدل مشتبهاً والثاني من القرب ممتزجا ومن البعد صحيحا *

سادس

(و) واما في التفرق فكما اذا نظر الى جسم فسيح الاقطار مختلف الالوان بعيد لجدا وكان لون من تلك الالوان يقسم السطح في مواضع متفرقة اوفي موضع واحد و يكون اللون مظلما وعرض اللون مقتدرا فانه يدرك عدة اجسام متفرقة بحسب الالوان القاطعة لسطحه فيدرك المتصل متفرقا وكالجدران التي في تضاعيفها اوفي وجوهها اخشاب قائمة اذا كانت على ابعاد متفاوتة و كذلك اذا كان جسم فسيح الاقطار مسفر اللون و اشرق عليه

ضوء الشمس و وقعت عليه مع ذلك اظلال متفرقة يقطع سطح ذلك الجسم اوظل واحد يقطعه و كان على بعد متفاوت ولم يتقدم على الناظر بانه متصل فانه يدرك اجساما متفرقة بحسب الاظلال و لولم يكن البعد المتفاوت لكان البصر يدركه متصلا و ان كان مختلف الالوان اوكانت عليه اظلال اوفيه اخشاب *

(ز) واما في الاتصال فكما اذا نظر الى مبصرات متشابهة الالوان متفرقة وكان عرض التفرق بينها يسيرا اوكانت مماسة فانه يدركها متصلة ان لم يتقدم علمه بتفرقها وذلك كالسرير المعمول من اخشاب متصلة بعضها ببعض فانه يدركه من البعد البعيد جسما واحدا متصلا * القصد السابع

(ح) واما في العدد فكما اذا نظر الى اجسام متفرقة فظنها واحدا و بالعكس * الفصل الثامن

(ط) واما في الحركة فكما اذا نظر الى القمر اوالى كوكب آخر ثم تحرك على وجه الارض ناظراً اليه فانه يرى القمر اوالكوكب سائرا معه فاذا وقف في موضعه ناظرا اليه فانه يدركه ساكنا زمان سكونه وذلك الزمان له قدر محسوس وذلك لان المسافة التي يقطعها الناظر المتحرك من سطح الارض في الزمان اليسير ليس لها قدر محسوس عند بعد الكواكب فلا يتغير وضع الكواكب لتلك المسافة بالنسبة الى الناظر المتحرك تغيرا محسوسا واذا لم يتغير الوضع مع حركة الناظر واحساسه بحركته فانه يدرك الكوكب منتقلا بانتقاله لان البصر ليس يدرك هذه الحال في مبصر من المألوفة الا ويكون متحركا بحركته المعينة * القصد التاسع

(اقول) ههنا تفصيل - وهو ان المبصرات المألوفة تتفاوت ابعادها بالنسبة الى الناظر المتحرك فالمبصرات المألوفة الساكنة اذا نظر المتحرك على خط

مستقيم

مستقيم اليها فانه يجد تغير وضع الاقرب اليه اذا كان على حاق عينيه او يساره او قريبا من ذلك فى زمان اقل من الزمان الذى يجد فيه تغير وضع الابعد عنه وذلك ظاهر لمن تأمل اجزاء البرارى والجبال البعيدة عنه اذا كان يدرك بعض معانيها من اللون والشخوص ونحو ذلك وهو سائر ناظرا الى واحد واحد من تلك الاجزاء. فلنفرض خطا وهو الخط الذى عليه المبصرات يكون عمودا على سمت حركته المستقيمة مارا بمركز بصره وليكن التحديق الى ذلك الخط ومايقرب به فانه فى بدء النظر اليها ومن قبل معرفته بانها ساكنة وخصوصا اذا غفل أو تغافل قليلا عن حركة نفسه يدرك ان الاقرب منها اليه ينفصل عنه بحركة اسرع من حركة انفصال الابعد فاذا امر البصر على تلك المسافه مبتدئا من مكانه وجد ان تلك المبصرات يتحرك منها الاقرب اليه الى خلاف جهته حركة سريعة تشبه حركة نفسه والذى يتلوه حركة ابطأ من الاولى وهكذا الى ان يصادف مبصر الايتحرك فى زمان محسوس قليل جدا ثم يتحرك وهكذا يتفشى(١) زمان السكون بحسب زيادة البعد الى ان ينتهى الى ابعد المواضع التى يدرك منها شيأ من معانى المبصر وقد يكون ذلك البعد فرسخين او اكثر فيدرك المبصر ساكنا زمانا طويلا وذلك لانه يقيسها الى نفسه فقط الساكن فى الصورة *

ويتفرع على ماذكرنا انه اذا ماحدق الى ساكن منها وادركه ساكنا وادام التحديق ثم غفل او تغافل عن حركة نفسه وتصور نفسه ساكنا وقاس سائرها الى نفسه واليه وجد سائرها كانها متحركة حركة دورية والمركز موضع التحديق لكن يجد لكل بعض الدورة فقط كما اذا حدق الى مركز دائرة متحركة على نفسها فى ايسر زمان محسوس وذلك لانه اذا كان

---

(١) ن - يتنفس *

يسيرا فاذا تحرك قليلا تحرك جميع ماعلى جميع سهم الشعاع اول الحركة سوى نقطة التحديق اول الحركة اماما يلى نفسه فالى خلاف جهة الحركة واما مافى الجهة الاخرى فالى جهة الحركة الا ان النقطة التى تلى المبصر اقل حركة من النقطة الابعد وكذلك الحكم الى الجزء الذى يلى نفسه وان الاجزاء المتساوية البعد عن المبصر متحركة حركة متشابهة ومتخالفة في الجهة وهذا المعنى من خواص الحركة الدورية عند المميزة بحسب المعرفة اذاحدق الى المركز الا انه يغلط فيه بطريق ايهام العكس وذلك لان كل حركة دورية فانها تقتضى ذلك دون العكس فانه انما يقتضيها اذا كان فى جميع الاجزاء التى تعرض على الخطوط المستقيمة على وجه الارض المتقاطعة عند المبصر فاما في قطر واحد هو سهم الشعاع فلا واذا وجد الاجزاء التى من دون المبصر متحركة الى خلاف جهة حركته والاجزاء التى من ورائه الى جهة حركته فتارة يظنها مستقيمة الحركة ان اعتبر كلا منهما على انفرادها وتارة يظنها مستديرة الحركة ان اعتبرهما معا وهو فى كليهما غالط *

(قال) وكذلك الغلط فى حركة القمر اذا ادركه من وراء سحاب رقيق اومنقطع وقد مر فى بيانه مايغنى عن اعادته *

(اقول) وذلك فى الفصل الثانى من هذه المقالة *

الفصل العاشر

(قال ى) واما في السكون فكما اذا نظر الى متحرك حركة بطيئة من بعد بعيد فى زمان يسير فانه لا يحس بتلك الحركة لكون تلك المسافة التى يقطعها فى ذلك الزمان غير مدركة للبصر من ذلك البعد كما يشاهد من حال الكواكب على انها تتحرك حركة سريعة لكن البعد المتفاوت يخيل للناظر

انها ساكنة وقد يكون المتحرك يتحرك على خط سمت الشعاع حركة بطيئة في زمان يسير سواء كانت الى جهة البصر اوعنه فانه لا يدركها لانه انما يدرك مثل هذه الحركة اذا كان المتحرك يسامت جسماً او ادركه مسامتاً لجزء منه اولاً ثم جزء آخر اويسامت اجساماً كذلك على الولاء فاذا كان البعد متفاوتاً فانه لا يدرك المسامتة لاجزاء الجسم اوالاجسام وخصوصاً اذا كان الزمان يسيراً ولا يفرق بين عظمه وصغره في اول رؤيته وآخرها ولا يتميز له معنى من معانيه متداول الرؤية الى آخرها للبعد البعيد والزمان اليسير فيظنه ساكناً *

(يا) واما في الخشونة فكما اذا نظر الى بعض الصور المنقوشة فان المزوقين يشبهون ما يزوقونه بامثالها من الاجسام واذا صوروا حيواناً او نباتاً اوغيرهما في سطح تلطفوا فيه بالاصباغ والنقوش حتى يبلغوا به كنه المشابهة فاذا صوروا صور الحيوانات ذوات الشعر والشجر والنبات ذوات الزغب والاوراق الخشنة السطوح والجمادات الخشنة الظاهرة الخشونة كالجبال والسحب فهم يشبهونها بالنقوش والتخاطيط واختلاف الاصباغ بما يظهر من خشونة سطوح تلك المبصرات من الحيوان والنبات والجماد وتكون الصورة المعمولة مسطحة ملساء وصقيلة ايضا وان كان يظهر فيها عند البصر اجزاء شاخصة وغائرة وكذلك يصورون اشكال الناس وتخاطيط وجوههم وباقي اجسامهم من الشعر والمسام والغضون وتكاسر ملابسهم بما يظهر للحس تلك المعاني اذا كانوا حذاقاً بصناعة التزويق وهذا الغلط قد يكون بعدة من العلل فمنها ما يكون لخروج البعد عن عرض الاعتدال وذلك لان هذه الصورة لا تتحقق ملاستها الا بالتأمل وذلك مما لا يتمكن البصر منه الا اذا

كانت قريبة من البصر جدا لانه ليس يظهر تطأمن سطح المبصر وملاسته الا من تأمل اجزائه التي في غاية الصغر وايضا فان الخشونة التي تظهر في امثال هذه السطوح انما تظهر من بعد ليس في غاية القرب وليس يدرك البصر ملاسة سطوح الصور المصورة المشبهة بالمبصرات الخشنة السطوح من صورة الضوء التي تظهر في سطوحها التي يعرفها البصر في سطوح المبصرات الملس اذا لم يتقدم العلم بملاسة سطوح تلك الصور لان صور سطوح هذه الصور اشبه بصور السطوح الخشنة من صورة الضوء الذي فيها تصور الاضواء التي في السطوح الملس لما قد يلطف فيه المزوقون فاذا ادرك هذه الصورة من بعد فهو يدركها خشنة لا ملساء وقد يظهر صقال هذه الصورة اذا كانت صقيلة من البعد المقتدر الذي تظهر منه خشونتها الغليظة وذلك اذا كان وضع سطحها من البصر وضع الانعكاس الا ان سطوح الاجسام قد يجتمع فيها الصقال والخشونة معا اذا كانت اجزاؤها مختلفة الوضع وسطوح تلك الاجزاء صقيلة والاجزاء الصقيلة متراصة ومتكاثفة كالشعر والاصداف ونحوهما فيكون السطح بجملته خشنا وكل واحد من اجزائه صقيلا وما حاله هذه من السطوح اذا انعكس الضوء عنها الى البصر ادرك صقالها مع اختلاف وضع الاجزاء فليس يحقق البصر ملاسة ما هذه حاله من السطوح اذا ادركه من بعد مقتدر مع ما تقرر في النفس ان الصقال قد يجتمع مع الخشونة فلا بد من قرب قريب وهو بعدها المعتدل *

الفصل الثاني عشر

(يب) واما في الملاسة فكما اذا نظر الى مبصر فيه خشونة يسيرة من بعد بعيد وذلك لان الخشونة اما ان يحس بها لاختلاف اجزاء السطح

اولا

اولا ختلاف الضوء الذى عليه كما سبق واذا كانت الاجزاء الشاخصة فى غاية الصغر فلا يدرك اختلافها من بعد بعيد و كذلك اختلاف اضوائها يكون يسيرا فلا يدرك من ذلك البعد ايضا *

الفصل الثالث عشر

(يج) واما فى الشفيف فكما اذا نظر الى جدار على بعد مقتدر منه وقرب الى بصره خلالة دقيقة او ابرة قربا شديدا بحيث يستر بعض ذلك الجدار ثم تأملها فانه يجد عرض الخلالة او الابرة اضعاف ما هى عليه و بحذائها تستر من الجدار جزءا مقتدرا و لكن ستر الاجسام المشفة لانه يدرك الجزء المستتر ادراكا وان كان غير تام فيظن ان الابرة او الخلالة مشف وانما ذلك للقرب المفرط وسنتكلم عليه فى مباحث الانعطاف *

الفصل الرابع عشر

(يد) واما فى الكثافة فكما اذا نظر الى جسم مشف يسير الشفيف من بعد و كان ذا لون قوي وو راءه جسم متلون بلون قوي او موضع مظلم فانه يدركه كثيفا ولا يحس بشفيفه ويدرك لونه ممتزجا باللون الذى من ورائه او بالظلمة *

الفصل الخامس عشر

(يه) واما فى الظل فكما اذا نظر الى مبصر نقي البياض فسيح الاقطار كالجدران البيض والمواضع من الارض النقية البياض اذا كان فى تضاعيفها موضع او مواضع ترابية اللون او منكسفة اللون واشرق عليه ضوء قوى فان البصر يدرك الضوء الذى على المواضع البيض منه مشرقا و الذى على المواضع الترابية و المنكسفة منكسرا فربما ظنه من اجل انكساره ظلا وانما ذلك للفرط بعده لانه لو كان على بعد معتدل ادرك البصر الوانه فلا يشك فى ضوءه *

الفصل السادس عشر

(يو) واما فى الظلمة فكما اذا نظر من بعد الى جدار ابيض نقي البياض فيه جسم اسود كالمرايا التى تكون فى الحيطان والابواب المتخذة من الاخشاب

الفصل السابع عشر السود فان البصر ربما ظن بتلك الاجسام انها كوى نافذة الى مواضع مظلمة وان السواد المدرك انما هو ظلمة *

الفصل الثامن عشر (يز) واما فى الحسن فكما اذا نظر الى صورة من بعد فيها ما يستحسنه البصر وما يشينه الا ان ما يشينه تكون اكثر ويكون معانى لطيفة لا يحققها البصر من ذلك البعد فيدركها حسنة *

الفصل التاسع عشر (يح) واما فى القبح فكما اذا نظر الى صورة على عكس ذلك فانه اذا كانت المعانى المحسنة اكثر وكانت لطيفة فلا تظهر للبصر فيدركها قبيحة *

(يط) واما فى التشابه فكما اذا نظر الى مبصرين بينهما اختلاف فى معان دقيقة لطيفة فقط فاذا كانا على بعد بعيد لم يستجلها البصر فيدركهما متشابهين *

الفصل العشرون (ك) واما فى الاختلاف فكما اذا كانا متشابهين فى المعانى اللطيفة ومختلفين فى معنى واحد كاللون والعظم الذى يدرك من بعيد فان البصر يدركهما مختلفين للبعد البعيد *

الفصل الحادى والعشرون (خروج الوضع - كا) واما الغلط فى البعد اذا كان لخروج الوضع عن عرض الاعتدال فكما اذا نظر الى شخصين قائمين على وجه الارض كنخلتين او عمودين وكان احدهما يستر بعض الآخر والبصر يدركهما جميعا فانه يدركهما جميعا فانه يدركهما متماسين او متقاربين ولا يحس بالبعد بينهما وهذا الغلط انما هو من اجل ان وضعهما على استقامة خط الشعاع فان المسافة التى بينهما لو كانت معترضة على خط الشعاع وكانت غير بعيدة عن النظر ادركها البصر *

الفصل الثانى والعشرون (كب) واما فى الوضع فكما اذا كان المبصر صغير الحجم خارجا عن سهم الشعاع بعيداً عنه وكان سطحه مائلا عن المواجهة ميلا يسيرا فان البصر

لا يدرك

لا يدرك ميله *

القصد الثالث والعشرون - القصد الرابع والعشرون

(كج) واما في الشكل فكالمبصر المقعر المستدير الشكل كالطاس او الكأس اذا كان مائلا على خطوط الشعاع ميلا متفاوتا فان البصر يدركه مستطيلا وكذا يدرك المربع مستطيلا وقد مر فيه ما يغني عن اعادته *

(كد) واما في العظم فكما اذا كانت مبصرات قائمة على وجه الارض كالنخل والاعمدة وكانت متساوية ومتتالية وعلى سمت واحد والبصر على ذلك السمت وارفع منها في السمك فانه يدركها مختلفة المقادير ويدرك ماقرب منها من البصر اقصر من الذي قبله وذلك لان كلا منها يستر بعض الذي وراءه ويكون خط الشعاع الواصل الى رأس الثاني ارفع من الواصل الى رأس الاول فيظن ان المتأخر ارفع من المتقدم لان المألوف من الاشخاص القائمة على وجه الارض المختلفة الاعظام ان الاعظم منها يكون ارفع فهذه المقدمة اعني ان المدرك بالشعاع الارفع اعظم اذا اخذت كلية كانت كاذبة فان كان البصر مسامتا لرؤوسها ادركها متساوية *

(اقول) وان كانت المبصرات مختلفة وكان الابعد فالابعد ارفع وكانت رؤوسها على سمت واحد وكان البصر على ذلك السمت فانه قد يدركها متساوية وذلك كما لا (١) يدرك ابعاد ما بينها مثلا *

القصد الخامس والعشرون - القصد السادس والعشرون

(قال كه) واما في التفرق فكما اذا نظر الى الواح واخشاب وابواب سطوحها مائلة ميلا متفاوتا وكانت فيها خطوط سود ومظلمة الالوان فان البصر لعدم تحقق تلك الخطوط والوانها ربما ظن انها شقوق في تلك الاجسام وتفرق *

(كو) واما في الاتصال فكما اذا كان المبصر ذا تفرق يسير ضيق فان البصر

---

(١) كذا - ولعله كما يدرك الخ *

يحس به لفرط ميله وكذا لو كان جدار ان معترضان مائلان عن المواجهة احدهما يستر بعض الاجزاء من بعدفان البصر يدركهما متصلين *

القصد السابع والعشرون

(كز) واما فى العدد فكما تبين فى الاشخاص التي اثبتت على اللوح فى الفصل الثانى ان بعضها يرى اثنين *

القصد الثامن والعشرون

(كح) واما في الحركة فكما اذا كان الناظر في سفينة تجرى بحركة سريعة فى نهر وكان شاطئه باديا للنظر والناظر محدق الى ما فى السفينة اوما يقابلته دون الشاطئ ولا يكون الشاطئ ومافيه من شجروجدران وغيرها خافية عن النظر فانه يدرك جميع ماعلى الشاطئ كأنها تتحرك الى ضد جهة حركة السفينة بمثل حركتها لثبات ما عليه سهم الشعاع وزوال ما يحاذيه مما على الشاطئ عن محاذاته *

القصد التاسع والعشرون

(كط) واما فى السكون فكما اذا نظر الى مبصرو حدق اليه وكان خارج سهم الشعاع وعن جنبه رحىً تدورحركةسريعة فان البصر لا يدرك حركتها بل يظنها ساكنة لانها متشابهة الصورة فلايظهر تبدل اجزائها الا اذا احدق اليها و تؤمل معانيها *

القصد الثلاثون

(ل) واما فى الخشونة فكما اذا نظر الى صورة ملساء من التي يزوقها المزوقون كما سبق شرحها فى الفصل المتقدم وكانت مع ذلك صقيلة فانه يدركها خشنة اذا لم يكن وضعه منها وضع الانعكاس *

القصد الحادى والثلاثون

(لا) واما فى الملاسة فكما اذا نظر الى مبصر محدقا وكان خارج سهم الشعاع مبصر آخر فى سطحه خشونة يسيرة ليس تخفى عن البصر فانه لا يدرك خشونته لعدم تحققه صورة ضوءه اوشخوص اجزائه وخصوصاً اذا كان مائلا على الشعاع فيظنه املس *

المقصد الثاني والثالث والثلاثون

(لب - لج) واما في الشفيف والكثافة فكالاواني المشفة اذا كان فيها شراب قوي ولم يكن وراءها ضوء قوي فان البصر يدركها كثيفة واذا استشفها الناظر ايضا وقابل بها الضوء القوي فان الضوء ان كان يخرج اليها على اعمدة على سطحها فان شفيفها يتبين فاما ان كان خروجه على غير الاعمدة بل على خطوط مائلة على سطحها جدا فانه اما ان لا يظهر او يظهر ضعيفا فيكون شفيفها المدرك اقل من شفيفها الحقيقي وهذان الغلطان انما عرضا لخروج وضع الآناء عن عرض الاعتدال لان وضعه المعتدل ان يكون متوسطا بين البصر والضوء القوي الخارج الى سطحه على الاعمدة *

(اقول) اول الغلطين ادراك المشف كثيفا مطلقا فيكون الغلط في الكثافة وثانيها ادراكه مشفا اقل مما هو عليه فيكون الغلط في الشفيف والوضع ههنا لم يرد به المواجهة وعدمها بل الوضع من النير والبصر على الوجه المذكور *

الرابع والثلاثون

(قال لد) واما في الظل فكما اذا كان جدار ابيض نقي البياض وفيه مواضع غير مبيضة ترابية الالوان واشرق ضوء الشمس عليها والبصر محدق الى مبصر آخر خارج عنه فان المواضع الترابية تبدو للبصر كاظلال على الجدار لان الضوء الذي على المواضع البيض يكون شديد الاشراق دون الذي على المواضع الترابية ويكون بينهما اختلاف ظاهر *

الخامس والثلاثون

(له) و اما في الظلمة فكما اذا كان على جدار ابيض مواضع سود او مرايا موضوعة فيه وكانت خارجة عن سهم الشعاع خروجا شديدا فانها تبدو للنظر كأنها كوى الى مواضع مظلمة *

المقصد السادس والثلاثون

(لو) واما في الحسن فكما اذا كان مبصر ظواهر معانيه حسنة من الشكل والعظم وكانت فيه معان دقيقة تشينها وتكسف حسنها كالنمش والكلف

المقصد السابع والثلاثون: فى وجوه اشخاص الناس و كالزير والخشونة فى الثياب الصقيلة وكان المبصر بعيدا عن سهم الشعاع فان الناظر يستحسن صورته لما يبدو له من ظواهره ويخفى عليه من سائر معانيه *

(لز) واما فى القبح فكالاحجار والاخشاب المنقوشة بالحفر نقوشا مستحسنة اذا كانت قبيحة الاشكال والالوان ومائلة عن خطوط الشعاع وبعيدة عن السهم فان البصر لايدرك نقوشها المستحسنة ويدرك اشكالها والوانها فقط فيستقبحها *

المقصد الثامن والثلاثون: (لح) واما فى التشابه فكالثياب المتشابهة فى الجنس المختلفة فى هيئة النسج والنقوش والتزايين التى يتلطف فيها صناع الثياب وكالآلات المتشابهة فى الجنس والشكل واللون المختلفة فى النقوش والتحاسين والمعانى الدقيقة اذا كانت عدة منها متشابهة وبعيدة عن السهم فان البصر يدركها متشابهة لما يبدوله من ظواهرها دون معانيها *

المقصد التاسع والثلاثون: (لط) واما فى الاختلاف فكمثل مامر فى التشابه اذا كانت متشابهة فى اكثر المعانى سوى ما يبدو للنظر من معنى واحدا و معنيين فيدركها مختلفة مطلقا *

المقصد الاربعون: (خروج الضوء م) واما الغلط فى البعد اذا كان لخروج الضوء عن عرض الاعتدال فكما اذا نظرنا ظرفى سواد الليل الى شخصين مجاززين على مسافتين معترضتين للبصر و كان احدهما متأخرا عن الآخر وبعداهما عن البصر معتدلان واحدهما اقرب الى البصر من الآخر قربا غير متفاوت فان البصر لايدرك تفرقهما حسب ما يقتضيه تأخر المتأخر بل يدركهما كأنهما مجتازان على مسافة واحدة بعينها معترضة للبصر فان البصر انما يدرك اختلاف ابعاد المبصرات

المبصرات محققا اذا ادرك مقادير الابعاد وادراك مقاديرها انما يتيسر اذا كانت مسامتة لاجسام مترتبة متصلة و البصر ليس يدرك في سواد الليل سطح الارض المتوسطة بينه وبينها ادراكا صحيحا و ذلك لخروج الضوء عن العرض المعتدل بالنقصان المفرط فان الضوء في سواد الليل موجود من الكواكب بل ومن الاجسام البيض ايضا كما يبدو من الثلج الكثير *

(اقول) هذا الكلام دليل على اعترافهم بان بعض الاجسام بحسب الالوان مضيء اضاءة ما وهو البياض وذلك شاهد على ان البياض يتولد من كثافة و نورية تجتمعان فاما نورية ذاتية كما في الفضة اوعرضية كما في الثلج وسنورد كيفية تولد الالوان في ذيل الكتاب انشاء الله تعالى *

(قل) واذا لم يتحقق مقداري بعدهما وكان الاختلاف يسيرا ظن التساوي ووقع في الغلط *

(ما) و اما في الوضع فكما اذا نظر المبصر في موضع مقدر شديد القدرة و كان الضوء الذى عليه يسيرا جدا وكان صغيرا لحجم وسطحه مائلا على خطوط الشعاع فانه يدركه مواجها ولايحس بميله لضعف ضوئه فاذا قوى عليه الضوء ادرك ميله *

(مب) واما في الشكل فكما اذا نظر الى شكل كثير الاضلاع في سواد الليل فادركه مستدير الخفاء زواياه عن البصر بسبب خروج الضوء فاذا طلع القمر واشرق عليه ضوءه ادركه مضلعا ولذلك يرى في سواد الليل الكرة مسطحا *

(مج) واما في العظم فكما اذا نظر في سواد الليل الى شخص قائم كنخلة او حائط و كان من ورائه جبل اوجدار و بين الشخص وماوراءه بعد مقتدر

فان البصر يدرك ذلك الشخص كأنه فى ضمن ذلك الجبل او الجدار ومماسا له لعدم ادراكه البعد الذى بينهما لنقصان الضوء على الاجسام التى يسامتها البعد ثم ان البصر يدرك رأس الشخص مسامتا لموضع من اعلى الجبل ذروته اوقريب منها واذ ذاك فيظن ان طول الشخص مساو لارتفاع ذلك الموضع من الجبل اوالجدار بل ربما ادرك رأس الشخص ارفع من ذروة الجبل فاذا طلع القمر واستضاء الشخص والاجسام التى بينه وبين الجبل اوالجدار ادرك البعد بينهما على ماهو عليه وطول الشخص كذلك *

(مد - مه - مو) واما التفرق والاتصال والعدد فكالاخشاب والاساطين اذا اراد النجار ان يشقها و يجعلها الواحا فانه يخط فيها خطوطا مستقيمة بالسواد ثم يجعل مواضع الخطوط شقوقا نافذة والمعهود من النجار انه اذا شق الاسطوانة الواحا على ماوصفنا فانه يتصبها على وضعها ولا يفرق بينها الا بعد مسيس الحاجة اليها فاذا رأى البصر اسطوانة فيها التخطيطات السود في بيت النجار ولم تكن منشقة بعد وكانت فى موضع من البيت شديد القذرة يسير الضوء كما فى الغلس ظن انها منشقة وموضوعة وضع امثالها بعد الشق فيظن المتصل متفرقا والواحد كثيرا فيغلط فيهما *

وكذلك اذا ادرك فى سواد الليل عدة مبصرات مظلمة الالوان متشابهتها وكانت متضامة اومنطبقة بعضها على بعض و التفرق والتماس - ١ - بينها خفيين فانه يدركها جميعا جسما واحدا متصلا فيغلط فى الاتصال وفى العدد *

وكذلك اذا كانت مبصرات صقيلة شديدة الصقال متضامة ومتماسة وكان

---

(١) ن - اللذين *   التفرق

التفرق بينها دقيقا خفيا وكانت متشابهة الالوان وسطوحها متشابهة الاوضاع واشرق عليها ضوء قوي والبصر فى موضع الانعكاس فانه لايدرك تفرقها اصلا ويظن الجميع جسما واحدا متصلا فيغلط فى الاتصال والعدد لخروج الضوء عن عرض الاعتدال اما فى الاول فللتفريط ولما فى الثانى فللافراط *

(اقول) ولذلك قد يوجد صورة الشمس وغيرها منعكسة عن سطوح ابنية ممردة فيها خشونة يسيرة وصقال شامل سواء كانت السطوح مستديرة او مسطحة وتكون المنعكسة اعظم بكثير من المنعكسة عن امثال تلك السطوح لو كانت على حقيقة الاستدارة اوالاستواء وقد يبلغ العظم حد المائة مثلا بل الالف والازيد الا ان الصورة تكون مشتبهة والعلة فى ذلك اما تتضح من اصول الانعكاس *

القصد السابع والاربعون

(قال - مز) واما فى الحركة فكما اذا ادرك فى سواد الليل شخصا قائما على وجه الارض ثابتا فى موضعه ومن ورائه جبل اوجدار بينهما بعد مقتدر وادرك مسامتة الشخص بطرف من الجبل اوالجدار ثم تحرك الناظر نحو جهة الجبل اوالجدار على مسافة مائلة على سمت الشخص وتمادى فى الحركة على هذه الصفة فان وضع الشخص من البصر يميل وينحرف خط الشعاع المتوهم بين البصر والشخص عن طرف الجبل اوالجدار الذى كان اولا على سمته ويدرك بين الشخص وذلك الطرف تفرقا ويظهر له السماء من ذلك التفرق ولا يتحقق مسافة التفرقة لضعف الضوء فى تلك الحالة على وجه الارض وما دام يتحرك تلك الحركة فان التفرق يتمادى فى الاتساع ومستقر فى النفس ان الجبل والجدار لا يتحركان فربما ظن ان الشخص يتحرك *

(اقول) فان قيل - لما كان مستقراً في النفس انه اذا تحرك المرء عن مكانه وقد رأى اولاً الوضع بين المبصرين كما ذكرنا فانه كلما بالغ في سيره على الوجه السابق تغير وضعاهما فظهر بينهما تفرق كما ذكر فتكون علة ذلك حركة الناظر في نفسه وقد تكرر عليه فكيف يقع له الغلط *

(قلنا) يقع له بسبب اشتباه صورة المبصر والتباس حقيقة التفرق فلا ينسب اختلاف الوضع المذكور الى حركة نفسه بل يرى ان لحركة الشخص ايضا معونة فيه فيغلط *

الفصل الثامن والاربعون

(قال - مح) واما في السكون فكما اذا نظر في سواد الليل الى رحى تدور فانه قد لا يدرك حركتها فيظنها ساكنة في مكانها او نظر في الغلس من بعد الى جسم متشابه الاجزاء يدور على نفسه او يرتعد او يضطرب فانه لا يحس بحركته فاذا قوى الضوء عليه ادرك حركته *

الفصل التاسع والاربعون والخمسون

(مط - ن) واما في الخشونة والملاسة فكالمبصرات التي في المواضع المقذرة وفي الغلس اذا كانت في سطوحها خشونة يسيرة فان البصر لا يحس باختلاف اضوائها ولا بشخوص اجزائها فيظنها ملساً وكذلك المبصرات الملس السطوح الصقيلة لا يتحقق ملاستها ولا صقالها *

الفصل الحادي والثاني والخمسون

(اقول) وخصوصا اذا كان هناك نقوش والوان توجب ادراك الخشونة كما مر من تزويق المزوقين *

(قال - نا - نب) واما في الشفيف والكثافة فكما اذا استشف مشفا بازائه بضوء ضعيف فانه ليس يدرك كنه شفيفه فيظنه قليل الشفيف وليس يدرك شفيفه اصلاً فيظنه كثيفا *

الفصل الثالث والرابع والخمسون

(نج - ند) واما في الظل والظلمة فكما اذا كان في البيت حائط بعضه ابيض

اوسفر اللون والبعض اسود اومظلم اللون وكان الفصل الذى بينهما ممتدا فى ارتفاع الحائط كالحيطان البيض التى توقد النار دائما فى فنائها عن طرف منها فيسود الدخان جزأ متطرفا منها فى ارتفاعها فاذا كان حائط كذلك فى صدر بيت مقابلا لباب البيت وكان خارج البيت سراج ضعيف على بعد من الباب واشرق الضوء على الحائط وعلى جزئه فربما ظن بظلمة الجزء المظلم من سطح الجدار انه ظل وذلك لان العادة جرت بان مثل هذا الحائط يستظل بالحائط المقابل له الذى فيه باب البيت وخصوصا اذا كان السواد ذاهبا فى ارتفاع الحائط على سمت الظل الذى يتوهمه وان كان فى الحائط مواضع سود وخصوصا اذا كانت فى مواضع الكوى وعلى اشكالها والضوء ضعيف جدا فربما توهم انها كوى ومنافذ الى مواضع مظلمة *

الفصل السابع والثامن والخمسون الفصل الخامس والسادس والخمسون

(نه ـ نو) واما فى الحسن والقبح فكما اذا نظر الى صورة باديها مستحسن من الشكل والنظم واللون الا ان فيها معان دقيقة تشينها كالكلف والنمش وآثار القروح و يخفى عن البصر لضعف اضوائها فيظنها مستحسنة وكذلك قد يكون باديها مستقبحا وفيها معان لطيفة يفيدها غاية من الحسن والجمال ولخفائها تتوهم قبيحة *

(نز ـ نح ـ) اقول واما فى التشابه والاختلاف فلمثل مامر فى الحسن و القبح *

﴿ تذنيب ﴾

اذا كانت الروح الحاسة بحيث لا تحتمل الضوء المعتدل فلا تدرك فيه وذلك هو الجهر فاذا ضعف الضوء قويت على التمييز بين المعانى بخلاف العمش ـ ١ ـ فانه كون الروح بحيث لا ينفعل الا عن الضوء القوي

(١) ن العشي * !

والاول يدرك شيأ -١- في الضوء المعتدل لكنه لايقدر على التمييز واما الثاني فلا يدرك اصلا *

الفصل الخامس والخمسون

(قال خروج الحجم - نط) واما الغلط في البعد اذا كان لخروج الحجم عن عرض الاعتدال ونعني بالحجم المسافة على اي وضع كانت فكمبصرين على وجه الارض متقاربين يكون بعدهما عن البصر مقتدرا واحد البعدين ازيد من الآخر بمقدار يسير ليس له قدر محسوس عند جملة البعد والمسافة من الارض التي بين البصر وبينهما من المسافات المعتدلة المتيقنة مقاديرها الا انها تكون من عظمى المسافات المتيقنة لامن الوسطيات والصغريات فان البعد يدرك بين البصر وبينهما متساويين -٢- وذلك لان البعد المتيقن المقدار المعتدل هو الذي ليس يخفى عند آخره مقدار منه له قدر محسوس عند جملته فاذا لم يكن محسوس النسبة فقد يخفى من البعد المعتدل واذا خفي فلا يحس بالاختلاف فيتوهم التساوي *

(اقول) ولقائل ان يقول فهذا لا يعد غلطا لانه قد خفي منه مالا اثر له في تحقق ماهيته فالحكم بالتساوي حساحق ولو اعتبر البعدين من الابعاد المتفاوتة المدركة بالتشبيه والتفاضل قدرا مقتدرا لكنه مما يخفى عن البعد المعلوم لكان انسب بالتمثيل *

الفصل الستون

(قال - س) واما في الوضع فكما اذا كان المبصر في غاية الصغر كالخردلة ونحوها وسطحها مائلا عن خطوط الشعاع ميلا يسيرا فان البصر يدركه مواجها وذلك انا انما نحس بالميل اذا احسسنا باختلاف ابعاد اطرافه عند البصر وتحرر ذلك بان يتوهم خطا معترضا بوسط سطح المبصر عند السهم

---

(١) كذا - وفيه مع اول العبارة اضطراب فحرره - ح - ☆

(٢) كذا في الاصل ولعله متساو *

المشترك قائماً على السهم وثانيا قائما على السهم والفصل مما يكون منتصفه موضع التقاطع فان لم يخرج عن السطح فهو مواجه وان خرج وذلك بان يقع طرف منه فيما دون السطح وطرف آخر فيما ورائه توهمنا خطي شعاعين يخرجان من مركز البصر وينتهيان الى طرفين من اطراف السطح متقابلين بحيث يمران بالخط المعترض والقدران من هذين اللذين بين المركز والمعترض متساويان واللذان بين مركز طرفي السطح مختلفان بقدر نقصان احدهما من احد ذينك القسمين المتساويين وزيادة الآخر على الآخر وتانك الزيادتان قد لا يحس بهما عند ما يكون الميل يسيرا والمبصر صغيرا كما مر فلا يحس بالميل فان تزايد امتداد المبصر في جهتي التباعد والتقارب احس بالزيادتين وكذا لو ازداد ميله وعند ذلك يدرك ميله *

(سا) واما فى الشكل فكالمبصر الذى يكون فى غاية الصغر مثل الذرة والخردلة وحبة الخشخاش اذا كان فيها تضاريس وزوايا فان البصر قد لا يدركها لصغرها واذا لم يدركها يتوهم انها مستديرة او مستطيلة وبالجملة شكل غير ذى زوايا وكذا لو كان فى سطحه تحديب يسير اوتقعير كذلك لا يدركها فيظنه مسطحا *

(سب) واما فى العظم فكما اذا ادرك مبصرين اوبعدين معا مختلفى المقدار امافى جهة واحدة اواكثر ويكون الاختلاف يسيرا جدا يعجز الحس عن ادراكه فان البصر يدركهما متساويين لصغر مقدار الاختلاف وان كانا على بعد معتدل ولذلك ليس يحقق مقادير الاجسام الا بعد ان يقاس بمقياس كالذراع والشبر والقدم وامثالها *

(سج) واما فى التفرق فكاناء من الزجاج خال فى باطنه شعرة سود

الفصل الحادى والستون

الثانى والستون

الفصل الثالث والستون

ملتصقة به فان الناظر ربما يظنها صدعا فى الزجاج فيغلط لدقة الشعر ولو كان مكان الشعر جسم مقتدر الحجم لما عرض ذلك الغلط *

القصد الرابع والستون (سد) واما فى الاتصال فكما لو كانت اجسام متضامة منطبقة بعضها على بعض خافية الفصول كاوراق الدفاتر اذا كانت مخزومة مهندمة -١- الحواشى فانه يدركها عند ذلك متصلة و يظهر له سمك جملتها و يتوهمها جسما واحدا *

الخامس والستون (سه) ويظهر من الغلط فى التفرق والاتصال الغلط فى العدد *

القصد السادس والستون (سو) واما فى الحركة فكما اذا نظر الى متحركين قطعا فى زمان واحد مسافتين متشابهتين وكانتا مختلفتين اختلافا يسيرا لا قدر له عند الحس فانه يدرك المسافتين متساويتين فيتوهم ان الحركتين متساويتان لكونهما فى زمان واحد على مسافتين متساويتين فيغلط *

القصد السابع والستون (سز) واما فى السكون فكما اذا ادرك بعوضة اوذرة ثابتة فى موضعها ولا يدرك اعضاءها واطرافها لصغرها و هى تحرك اعضاءها وان لم يتحرك جملة فحسبها الناظر ساكنة ويغلط *

القصد الثامن والتاسع والستون (سح - سط) واما فى الخشونة والملاسة فكما اذا توهم سطوح الاجسام الصغار جدا و هى خشنة ملساء و بالعكس وذلك ان ادراكها انما يكون من احساسه باختلاف اوضاع السطح وتشابهها فاذا لم يتمكن من ذلك حدس عليها حدسا فربما طابق وربما لم يطابق *

القصد السبعون (ع) واما فى الشفيف فكما اذا نظر الى حجارة صغيرة جدا يشبه لونها لون الاحجار المشفة ولها صقال فان البصر ربما ظنها مشفة وانما يتم عليه الغلط

(١) قال فى القاموس شئ مهندم مصلح على مقدار — ع د *

اذا لم تتمكن من استشفافها لصغر حجمها فاذا لم تتمكن منه عول على بعض المعانى الظاهرة فغلط *

القصد الحادى والسبعون

(عا) واما فى الكثافة فكما اذا نظر الى مبصر فى مقدار خردلة واصغر وفيه شفيف يسير ولون قوي منكسف على وجه الارض فان شفيفه لا يظهر اصلا لقوة لونه وانكسافه وكونه على وجه جسم كثيف فلا يكون ما وراءه مضيئاً بل مظلما فلا يظهر الضوء من ورائه فلون الجسم الذى من ورائه لا يتميز عن لون المشف وان كان كثيف من ورائه فيظهر كثيفا *

القصد الثاني و الثالث و السبعون القصد الرابع والخامس والسبعون

(عب ـ عج) واما فى الظل والظلمة فكما اذا كان فى بعض الحيطان البيض والابواب نقط سودا ومنكسفة فربما يظنها البصر ثقوبا فيها صغارا دقاقا فان كانت سودا ظن انها ظلمة دواخل الثقوب وان كانت منكسفة غير شديدة السواد ظن انها اظلال دواخل الثقوب لانه يلم ان الضوء الذى على وجه الحائط والباب لا يصل الى دواخلها فيظنها ظلالا ولو كانت مقتدرة الحجم لما وقع فى ذلك الغلط لعدم اشتباه صور تلك النقاط ومعانيها عليه *

القصد السادس والسابع والسبعون

(عد ـ عه) واما فى الحسن والقبح فكما اذا كان مايدو من الصغير الحجم جد احسنا وفيه معان دقيقة تشينه ولا يمكن ادراكها لفرط صغره فيدركه حسنا وهو قبيح و في القبح بخلاف ذلك فيغلط *

(عو ـ عز) واما فى التشابه والاختلاف فعلى مثال ذلك بعينه *

(خروج الكثافة ـ عح الى ـ فب) واما الغلط فى البعد والوضع والتجسم والشكل والعظم اذا كان لخروج كثافة المبصر عن عرض الاعتدال فكالمبصر المشف فى الغاية اذا كان ذا سمك مقتدر وكان سطحه مستويا وما ثلا على

خطوط الشعاع ووراءه ضوء قوي فان البصر حينئذ يدركه مضيئا شديد الاضاءة واذا كان هذا المبصر مرتفعا عن سطح الارض ولم يكن مماسة لجسم كثيف فان البصر لا يحقق ميل سطحه ولا هيئة سطحه ايضا لان البصر حينئذ لا يدرك نفس المشف اذا كان في غاية الشفيف بل يدرك الضوء الذي وراءه فان كانت فيه كثافة يسيرة ادركه بحسبها و لكن غير محقق ولا يفرق بين السطح المائل الذي بهذه الصفة و بين المواجه واذا ادرك المائل مواجها فقد غلط في وضعه وفي ابعاد اطرافه ايضا فادرك المختلفة متساوية واذا كان هذا السطح فيه تحديب يسير فانه لا يدرك تحديبه فيغلط في تجسمه ايضا واذا توهم الكري مسطحا فقد غلط في الشكل ايضا واذا ادرك السطح المائل مواجها فقد غلط في العظم ايضا لان العظم انما يدركه من قياس الزاوية التي يوترها ذلك العظم ببعد المدرك * *

(اقول) ومن قدر ميله ايضا كما تقدم تحقيقه *

(قال) واذا كان المبصر مائلا و احس البصر بميله ادرك مقداره اعظم من مقدار المبصر المواجه الذي يوتر مثل تلك الزاوية واذا ادرك البصر المبصر المائل مواجها فهو يقيس عظمه بالزاوية التي يوترها و ببعد اطرافه المتساوية الابعاد عن نقطة السهم على انها متساوية الابعاد من مركز البصر فتكون الزاوية اصغر فيدركه اصغر مما هو عليه *

(فيج ـ فد ـ فه) واما في التفرق والاتصال والعدد فكما اذا كان في هذا المشف المذكور خط مخطوط في سطحه بجسم كثيف متلون او كان جزء من ذلك المشف كثيفا وممتدا في طوله او عرضه او كان وراءه جسم كثيف ملتصق به كعود او ما يجري مجراه وكان ذلك الخط او الجزء او العود مقتدر

العرض

الثالث والرابع والخامس والعشرون

العرض فان البصر ربما ظن انه جسمان متفرقان وان الخط والجزء الكثيف جسم ثالث متوسط بينهما لان شدة الضوء وشدة الشفيف يمنعان البصر من تأمل المعاني التي فيه فيغلط في التفرق وكذا في العدد وكذلك ان كان المشف المذكور جسمين او اكثر منطبقا بعضها على بعض وكانت سطوحها المماسة في غاية التشابه لتنهندم تهندما صحيحا فان البصر لا يدرك الانفصال فيغلط في ادراكها متصلا واحدا وكذا في العدد فان كان فيه بعض الكثافة ولم يكن للضوء الذي يظهر من ورائه مسرف القوة فلا يمنع البصر عن تأمل معانيه وتحققها فيدرك التفرق والاتصال والعدد على ما هي عليه *

(فو) واما في الحركة فكما اذا نظر الى مشف في الغاية وكانت اطرافه مستترة عن البصر بان يكون البصر يدركه من ثقب ضيق وكان وراء ذلك المشف وقريبا منه او مماسا له جسم مختلف الالوان وكان ذلك الجسم يتحرك على الاستدارة او يضطرب او يترجح اعني انه يتيامن مرة ويتياسر اخرى في عرض الثقب من غير ان يجاوز عرض الثقب فان الناظر يتوهم ان المتحرك هو المشف وان الالوان انما هي فيه *

السادس والثمانون

(قو) واما في السكون فكما اذا كان المشف المذكور كرة تتحرك على نفسها فانه يدركها متشابهة الاجزاء في الغاية واذا لم تبرح عن مكانها فان البصر لا يدرك من ورائه الاجسام واحدا والحركة المستديرة انما يدركها البصر من تبدل اجزاء المبصر واجزاء هذا المشف متشابهة وعلى اى وضع كان كان المدرك من ورائه على حال واحد فيظنه ساكنا فيغلط فاذا كانت الكثافة في عرض اعتدالها ادرك تلونه وميز بين لون جسمه ولون الجسم الذي من

القصد السابع والثمانون

وراثه وامكنه ادراك حركته وسكونه محمما *

(فح فط) واما فى الخشونة والملاسة فكما اذا كان المشف المذكور يظهر من ورائه ضوء قوي فى الغاية و كان فى سطح المشف خشونة فانها تخفى لقوة الضوء وخصوصاً اذا كانت يسيرة وكذلك ان كان املس فانه لا يتحقق الملاسة فيه وان كان السطح املس والضوء الذى يظهر من ورائه مختلف الصورة وذلك ان يكون مشرقا على جسم مختلف الالوان صغارها ويكون فى سطح الجسم المتلون خشونة ظاهرة فربما ظن ان تلك الخشونة انما هى فى سطح المشف فيغلط *

المقصد الثامن والثمانون والتاسع والثمانون

(ص) واما فى الشفيف فكما اذا كان وراء المشف المذكور جسم مشف آخر ضعيف الشفيف ذو لون مشرق ومتصل بالمشف الاول ملتصق به فان البصر يدركهما جسما واحدا متصلا ويدرك الاول متلونا بلون الثانى وشفيف الاول مثل شفيف الثانى وهذا المعنى يوجد كثيرا فى الزجاج المطبق بعضه على بعض والفصوص الزجاجية المطبقة بعضها على بعض اذا كان احدهما متلونا و الآخر نقى البياض وقد يكون المشفان ابيضين متشابهى الشفيف ويجعل فيما بينهما صبغ ويطبق احدهما على الآخر فيظهر ان جميعا متلونين بذلك الصبغ وينقص ذلك من شفيفهما الحقيقى فيغلط فى الشفيف المدرك الذى هو ليس بحقيقى *

المقصد التسعون

(صا) واما فى الكثافة فايضاً على مثل هذا الوجه اذا كان الثانى كثيفا متلونا بلون قوي فانه اذا كان ملتصقا بالاول و خصوصا اذا اشتمل الكثيف عليه من جميع جهاته وكذا الاوانى المشفة فى الغاية اذا كان فيها جسم متلون كثيف كشراب قوي اللون ولم يدرك البصر ما يفصل تلك الآنية عن الشراب

المقصد الحادي والتسعون

فال

قال البصر لا يحس بشفيفها فريء باطنها كثيفة وان ذلك اللون لونها *

(اقول) وبهذا المعنى اوبالاول الم ابن عباد (١) فى قوله *

و كأنما خمر ولا قدح * وكأنما قدح ولا خمر

(قال صب) واما فى الظل فكما اذا كان فى حائط من حيطان البيت ثقب يفضي الى بيت آخر و كان وجه ذلك الثقب مسد ود بجسم مشف فى الغاية نقي البياض كالجامات الزجاجية المستوية السطوح فى الغاية وكان فى الحائط المقابل لذلك الثقب ثقب آخر نافذ منكشف للسماء ودخل ضوء الشمس من الثقب النافذ وانتهى الى الجسم المشف المقابل له وكان مقدار الضوء لا يفضل عن ذلك الجسم المشف فان البصر اذا نظر الى المشف فى هذه الحالة ولم يكن فى موضع انعكاس الضوء اليه ادرك المشف مستظلا لان المشف اذا كان فى غاية الشفيف نفذ فيه الضوء ولم يثبت فى سطحه فلا يظهر للبصر ضوءه لا بالاستقامة ولا بالانعكاس واذا كان ما يحيط بذلك المشف من الحيطان مستظلة وذلك المشف فى ما بينها فانه لا يشك ان حاله فى الاستظلال كحال الاجسام المطيفة به وان كان فيه كثافة ما ثبت الضوء فى سطحه فادركه البصر بالاستقامة دون الانعكاس *

(صج) واما فى الظلمة فكالبحار والمياه الواقفة اذا كانت صافية شديدة الشفيف عميقة كثيرة السمك فان البصر يدركها مظلمة مع اشراق الضوء عليها ونفوذ الضوء فى شفيفها وان لم تكن تربتها سوداء وخاصة اذا ادركها البصر اول النهار وآخره قبل طلوع الشمس وبعد غروبها وعند ما تكون محتجبة بالسحاب والعلة فى ذلك هى شدة شفيف الماء فانه اذا كان كدرا

(١) هو الصّاحب اسمعيل بن عباد المشهور بالبلاغة والشعر — ك *

اولا يكون شفيفه فى الغاية فانه ليس يدرك مظلما ثم ان شفيف الماء وان تناهى فانه لا يبلغ شفيف الهواء فاذا اشرق عليه الضوء كان له ظل على ارضه ولبعض اجزائه ظل على بعضه وقبوله لصورة الضوء لا يكون مثل قبوله الهواء فيكون الضوء الذى فى الماء دون الذى فى الهواء والبصر يدرك الماء للكثافة اليسيرة التى فيه ويدرك ما فى داخله لشفيفه فهو يدرك الظل الذى فى داخل الماء الذى هو ظل بعضه على بعض واذا كان عميقا فانه يرى منه مسافة مقتدرة ويدرك كل جزء من الماء الذى فى تلك المسافة مستظلا فهو يدرك فى الماء ظلا ذا سمك مقتدر فهو يدرك ظلا متضاعفا واذا تضاعف الظل صار ظلمة قوية لان الظل الذى يدركه البصر فى الماء هو بمنزلة اللون الرقيق اذا تضاعف صار لونا قويا فان الشراب المشف الرقيق اللون اذا سكب فى الاناء ظهر فى حال انسكابه ابيض اوذا لون خفي وظهر شفيف ما ينسكب منه ظهورا بينا واذا اجتمع فى اناء كبير مشف فانه يقوى لونه عند الحس وان لم يكن وراءه ضوء قوي ظهر الشراب كثيفا وليس ذلك الا لتضاعف لونه بتضاعف اجزائه فالظل الذى يظهر فى الماء ظل رقيق فاذا تضاعف لعمق الماء المتناهى فى السمك وتضاعف اجزائه صار ظلمة قوية *

(اقول) وفيه نظر لطيف وهو ان الماء لما كان قابلا للضوء ليسير كثافته فكل جزء قبل شيأ من الضوء فان ضوءه يتأدى الينا لشفيفه القوي فالاجزاء المتوغلة فى العمق وان كانت مستظلة عما قبلها لكنها مستضيئة قليلا الى حيث يبلغ الضوء ثم يضمحل فاما وراء ذلك فلا شك انها تكون مظلمة وتكون ظلمتها متأدية الى البصر ولان مساحة الاجزاء المظلمة فى السمك

كثيرة

كثيرة فالظلمة متضاعفة فيها شديدة فالاشبه ان السواد المدرك ليس الاظلال المتضاعفة بل هو الممتزج من الظلمة الصرفة المدركة ومن ضوء الاجزاء المستضيئة وليس بسواد صرف بل هو لون الى السواد ما هو والحال فيه كالحال فى زرقة السماء فاما انه لم يحصل هناك سواد وههنا زرقة فلان الهواء المستضيىء الحامل لبياض ضوء النهار اكثر مساحة من الماء المستضيىء وظلمة الاجزاء المائية اشد من ظلمة الاجزاء النارية والسمائية اذهى اشد شفيفا منها ويعين على سواد لون الماء ما ينعكس الى البصر من سطحه من زرقة لون السماء فيمتزج بذلك *

الفصل الرابع والتسعون

(قال) واما الماء الكدر الذى شفيفه يسير فلا يدركه مظلما لانه يكون ذالون ظاهر وكثافة قوية فلا يدرك البصر من عمقه الامسافة يسيرة لقوة لونه وضعف شفيفه فلا يدرك الظل فى داخله على ما يورث الظلمة لقلة سمكه واستظهار لون الماء على صورة الظل *

الفصل الخامس والتسعون والمائة

(صد) واما فى الحسن فكالاوانى الشديدة الشفيف اذا كانت اشكالها حسنة وفى تضاعيفها مواضع غير مستحسنة كالفتوق التى تكون فى البلور والزجاج فاذا كان فى تلك الاوانى شراب قوي اللون حسنه فانه للونه يخفى المعانى التى تشينها فيظهر حسنه للحس ولا يحس بقبحها *

(صه) واما فى القبح فكالا وانى المشفة المحكمة الصنعة التى فيها نقوش وتماثيل مستحسنة واشكالها غير مستحسنة وفيها شراب قوي مظلم اللون فان البصر يدركها مستقبحة ولا يحس بشيء من محاسنها اذا لم تظهر النقوش التى فيها اولم تظهر على ماهى عليه *

الفصل السادس والسابع والتسعون

(صو - صز) واما فى التشابه والاختلاف فعلى قياس ماذكر في الحسن

و القزح *

(خروج شفيف الهواء ـ صح ـ الى ـ قه) واما الغلط فى البعد والوضع والتجسم والشكل والعظم والتفرق والاتصال والعدد اذا كان من اجل خروج شفيف الهواء من عرض الاعتدال فكما اذا كان المبصر فى الضباب والقتام وخصوصاً اذا كان البصر خارج الضباب والقتام وهو فى هواء صاف وهذه الحال تعرض كثير السكان الجبل والمواضع الشديدة البرد فالمبصر اذا كان فى الضباب فقد لا يتبين مقدار بعد المبصر وان كان مسامتا لاجسام مترتبة متصلة لانه ربما لا يدرك وجه الارض او يدركه غير صحيح و لا يتحقق صورة ما بعد عن قدميه من الارض ولا يتحقق وضعه ايضا اذا كان ماثلا على خطوط الشعاع لعدم ادراكه بعد طرفيه صحيحا فلا يدرك المائل من المواجه واذا ادرك المبصر ولم يتحقق مقدار بعده فربما ظنه ابعد وربما ظنه اقرب اما الثانى فكالجبال والروابى (١) فانه يظنها قريبة من اجل عظمها فيحسب ان العظم انما يدركه للقرب واما الاول فكالاجسام الصغار فانه يظنها بعيدة من اجل صغرها فيتوهم ان الصغر انما يدركه للبعد *

(اقول) تنضاف اليه شدة اشتباه صورتها فيؤكد ذلك ظن البعد *

(قال) وكذلك اذا كان فى سطحه تحديب او تقعير يسير فان البصر يدركه مستويا فيغلط فى التجسم و الشكل وكذلك اذا كان الجسم ذا زوايا صغار فانه يدركها غير ذى زوايا واذا كان المبصر فى ضباب والبصر فى هواء لطيف فانه يدرك المبصر اعظم مما هو عليه كما يبصر المبصرات فى الماء *

(اقول) فان قيل هذا القسم من الغلط غير الغلط الواقع فى طريق الاستقامة بل هو من الاغلاط التى تقع فى طريق الانعطاف فلا يليق ايراده فى

(١) ن هـ — الرواهى *

تضاعيف

تضاعيف امثلة هذه المقالة *

(قلنا) ليس كذلك فان المراد منه ان يمثل لان خروج شفيف الهواء عن العرض مانع من صحة الرؤية بطريق الاستقامة ولا يقدح فيه ان يكون ذلك للانعطاف فان الانعطاف اذا كان مانعا من الرؤية بالاستقامة فبالاولى ان يكون مانعا من صحتها وكما لها *

(قال) وكذا ربما كان في ذلك المبصر خطوط سود فظنها شقوقا و فصولا فيغلط في التفرق والعدد وكذلك اذا ادرك اجساما منطبقة بعضها على بعض دقيقة الفصول وكانت في غاية التشابه فان البصر يدركها جسما واحدا متصلا فيغلط في الاتصال والعدد *

الفصل السادس بعد المائة

(قو) واما في الحركة فكما اذا ادرك فارسين يتجاريان سيرين مختلفين اختلافا يسيرا في الضباب فان البصر لا يحس بالاختلاف فيدركهما متساويين للاسباب المذكورة *

الفصل السابع بعد المائة

(قز) واما في السكون فكما اذا نظر الى ماء جار في ضباب فانه قد لا يدرك جريانه اذا لم يكن شديد الحركة وذلك لان جرية الماء انما يدركها البصر من ادراكه لتكاسر سطحه في حال جريه وتلك التكاسير من المعاني اللطيفة التي يدركها البصر من اختلاف اوضاع سطح الماء وسطح الماء متشابه اللون واختلاف اوضاع اجزائه لا يكون حينئذ في غاية البيان فلا يدرك حركته فيظنه ساكنا فيغلط *

الفصل الثامن الى السابع عشر بعد المائة

(قح - الى - قيز) واما في الخشونة والملاسة و الشفيف والكثافة والظل والظلمة والحسن والقبح والتشابه والاختلاف فكمبصر في ضباب اودخان فيه يسير خشونة فيرى املس اوفيه صقال فلا يدرك فيرى خشنا اذا كانت

الوانه تشبه الوان السطوح الخشنة اوكان مشفا فادركه اقل شفيفا اوكثيفا اوكان بعضه نقي البياض وبعضه ترابي اللون فيرى الترابى كالظل اوكان فى بعض مواضعه سواد على اشكال الثقوب وفى مظانها فيظنه ظلمة اوكان خشن الشكل جملة وفيه معان لطيفة تشينه قد اختلفت بسبب الدخان فيظنه حسنا مطلقا اوكانت معانيه الظاهرة مستقبحة ومعانيه اللطيفة مستحسنة جدا فيظنه قبيحا وكذلك حال التشابه والاختلاف *

الفصل الثامن عشر بعد الثلثمائة

(خروج لزمان ـ قيح) واما الغلط فى البعد من اجل خروج لزمان عن عرض الاعتدال فكما اذا لمح البصر شخصا قائما على وجه الارض مثل نخلة اوعمود وكان من ورائه جبل بينهما مسافة مقتدرة ولم يلبث ان التفت عنه الى جانب آخر فانه ربما ظن بالشخص انه فى فناء الجبل اوقريب منه لانه ربما لا يلمح وجه الارض والاجسام المرتبة التى تسامت بعده عن الجبل ولا يتحرك البصر فى طول تلك المسافة فلا يحس بالمسافة التى بينهما لقصر زمان اللمحة فيغلط *

الفصل التاسع عشر بعد الثلثمائة

(قيط) واما فى الوضع فكما اذا كان البصر متحركا حركة سريعة ملتفتا يمنة ويسرة فلمح فى التفاته حائطا معترضا من بعد مقتدر ومن فرجة ثقب اوباب ثم غاب عن النظر ذلك الجدار بعد قطع البصر لمسافة الفرجة وكان الحائط مائلا على خطوط الشعاع يسيرا فانه لايحس بالميل ويدركه مواجها فيغلط لما مر من توقف ادراك الوضع على ادراك بعدى طرفيه واختلافهما وذلك لايتم فى الزمان اليسير *

الفصل العشرون وا...

(قك) واما فى الشكل فكما اذا نظر الى مبصر فيه تحديب يسير ثم التفت عنه سريعا فانه لايدركه ويتوهمه مسطحا *

(فكما)

(قكا) واما فى العظم فكما اذا اخذ عودا فى طرفه نار وحركه يمينا وشمالا حركة فى غاية السرعة فى ظلمة الليل فانه يجد النار ممتدة فى المسافة التى يتحرك فيها تلك النار التى هى اضعاف مقدار تلك النار لانه ليس يقدر على ادراك الجذوة من النار ومقدارها فى ذلك فى الزمان اليسير لسرعة حركتها ولا يحس باجزاء ذلك الزمان فهو يحس بجملة ذلك الزمان بمنزلة جزء لا ينقسم من الزمان فان البصر يدرك النار فى جميع تلك المسافة فى زمان هو عند الحس بمنزلة الآن الواحد ثم اذا تواصل حركة المحرك لتلك النار يمينا وشمالا زمانا محسوسا ادرك النار ممتدة فى مسافة مازمانا محسوسا فلا يشك فى ان حجم النار هو مقدار طول تلك المسافة فيغلط *

(قكب - قكج) واما فى التفرق والعدد فكما اذا لمح البصر ثوبا ابيض اوحايطا ابيض وكان فى ذلك الثوب اوالحايط خط اسود اوخيط اسود فى نسج الثوب ولم يلبث البصر فى مقابلته ليتامل لمحه والتفت عنه فى الحال فربما يظن بذلك الخط اوالخيط تفرقا فى الحائط اوالثوب فيغلط فى التفرق والعدد *

(قكد) واما فى الاتصال فكما اذا لمح حائطا قد اسود بالدخان وكان فى الحائط شق ضيق اوشقوق ضيقة ثم التفت عنه فى الحال فانه لا يتميز له الشقوق فيظن الجدار متصلا *

(اقول) وكذلك اذا رأى شقوقا فى جسم ابيض كما مر فى اقل زمان فيظنها خطوطا سودا *

(قال) وكما اذا لمح الاسرة المتخذة من الآبنوس والاخشاب السود اذا كانت الفصول التى فى سطوحها ضيقة فانه يدركها متصلا واحدا فيغلط

فى الاتصال والعدد ولو امتد زمان الابصار قليلا لما عرض ذلك *

(قكه) واما فى الحركة فكما اذا لمح فارسين او مسرعين يتجاريان او يتساعيان حركتين مختلفتين اختلافا يسيرا فلم يلبث البصر فى مقابلتهما قدر تحققه حركتهما حتى التفت فانه يرى الحركتين المختلفتين متساويتين *

(قكو) اما فى السكون فكما اذا لمح مبصرا يتحرك حركة بطيئة جدا فى اقل زمان فلم يدرك حركته فيتوهمه ساكنا كما يدرك الكواكب ساكنة *

(قكز الى - قلو) اقول واما فى الخشونة والملاسة والشفيف والكثافة والظل والظلمة والحسن والقبح والتشابه والاختلاف فيغنيك فيها الامثلة السابقة فى العلل المذكورة وخاصة فى خروج شفيف الهواء - واذا احببت فاعد النظر اليها وافرض الزمان قليلا جدا وسائر الشروط فى عرض الاعتدال تحقق لك كيفية الاغلاط *

(قال خروج صحة البصر - قلز) واما الغلط فى البعد اذا كان لخروج صحة البصر فى نفسه عن عرض الاعتدال فكالبصر الذى به عشى او ضعف فى الاصل اذا نظر الى مبصرين من بعدين متساويين بينهما بعد مقتدر وكان احدهما نقي البياض والآخر مظلم اللون والضوء الذى عليهما متساويا فان البصر المؤوف ربما ظن بالابيض انه اقرب من المظلم اللون وان كانا على بعدين معتدلين اذا كانا من الابعاد المعتدلة وخاصة اذا كان المبصران مرتفعين عن الارض وذلك لان البصر ليس ما يدركه يدركه صحيحا والمميز يحس بهذا المعنى والمبصر النقي البياض يكون ابيض من المظلم اللون والقريب ابين من البعيد وبيان الابيض وخفاء المظلم يدركان بمجرد الحس وما يدرك بمجرد الحس لا يدرك بالقياس فاذا ادرك المبصرين

اللذين

اللذين بهذه الصفة و بعدهما و بيانهما فانه يغلب اختلاف البياض الذى يدركه بمجرد الحس على ما يدركه بالقياس لانه اظهر والحس به اوثق لان المميزة تدرك ان ما يدركه البصر الضعيف غير صحيح فهي بما هو اظهر عند الحس اشد ثقة منها بما ليس يدركه الا بمقدمات فيظن النقي البياض انه اقرب الى البصر من المظلم اذا كانا متساويى البعد ولا يحقق مقدار بعديهما بالقياس لانه لا يعول عليه ويغلب الاظهر فى الحس ـ وقد يعرض هذا الغلط بعينه للبصر الصحيح ايضاً اذا كان بعد المبصرين متفاوتين وقد يغلط فيه من المعتدل ايضاً اذا لمح المبصرين لمحة خفيفة ولم يتأمل بعديهما ثم التفت عنهما اوادركهما فى ليل اوموضع مقذر*

الفصل الثامن والثلاثون بعد المائة

(قلح) واما فى الوضع فكما اذا كان سطح المبصر مائلا على خطوط الشعاع ميلا يسيراً و المبصر مرتفع عن الارض فان البصر لا يحس بميله وان كان بعده يسامت اجساما مترتبة فان الارتفاع من الارض يمنع من القياس اعنى قياس البعد بتلك الاجسام فان الاجسام المترتبة كلما كانت ابعد عن مكان البعد اعنى السمت المستقيم بين البصر والمبصر كان القياس ادق واصعب مراعاة بل يدركه كأنه مواجه لان الميل انما يدركه من ادراكه لاختلاف بعدى طرفيه بتأمل لطيف مستقصى واذا لم يكن ظاهراً للحس فيعجز عن ادركه البصر الضعيف فيغلط و يعرض من الغلط فى الوضع الغلط فى العظم لان البصر اذا ادرك ميل المبصر ادرك عظمه اكثر من عظم المواجه الذى يوترزاوية مثل الذى يوترها المائل*

الفصل التاسع والثلاثون بعد المائة

(قلط) واما فى الشكل فكما اذا كان المبصر ذازوايا صغار اوزوائد كذلك فلم يدركها البصر لضعفه فيغلط فى شكله اوكان فيه تحديب اوتقعير يسير

فضعف عن ادراكه فظنه مسطحا

الفصل الاربعون والثاني والاربعون بعد المائة

(قم - قما - قب) واما في التفرق والاتصال والعدد فكما اذا ادرك في المبصر خطوطا سودا فظنها شقوقا او كان فيه تفرق خفي كالذي بين قطع الاسرة والابواب فلم يدركها فيغلط وقد يعرض له الغلط في العدد من وجه آخر وذلك اذا كان به حول فانه اذا كان باحدى عينيه حول فانه يدرك الواحد اثنين وكذا لو كان بهما في اكثر الاحوال وذلك ان الحول هو تغير البصر عن وضعه الطبيعي واذا كان باحديهما حول لم يلتق منهما الشعاعات المتشابهة الوضع على المبصر في اكثر الاحوال وقد تبين في الفصل الثاني من هذه المقالة انه اذا التقى على المبصر اشعة مختلفة الوضع فانه يدركه اثنين وهو واحد لان صورته تحصل في موضعين مختلفين من العينين وينتهي الى موضعين مختلفين متفرقين من موضع الاحساس الاخير فتحصل له في العصبة المشتركة صورتان ان كان الحول باحديها وكذا لو كان بهما جميعا ولم يكن وضعهما مع ذلك وضعا متشابها او كذا لو كان وضعا متشابها غالبا فانهما اذا تحركا اختلف وضعهما وذلك ان وضع البصرين اذا لم يكن الوضع الطبيعي فلا يكون وضعهما عند حركتهما ايضاً متشابها غالبا بل قد يكون متشابها لان نصبتيهما اذا كانتا خارجتين عن الوضع الطبعي ليست تكون نصبة معتدلة فلا يلزمان وضعا متشابها في انحاء الحركة فاذا ادرك مبصرات كثيرة في وقت واحد فاما ان يدرك كلا منها اثنين او بعضها وهذه حال الاحول في اكثر الاحوال *

الفصل الثالث والاربعون والمائة

(قمج) فاما في الحركة فكما ان الانسان اذا دار دورانا شديدا اسريعا مرات كثيرة ثم وقف فانه يرى جميع ما يدركه من المبصرات في تلك الحال

كأنها

كأنها تدور وهى ساكنة وانما يعرض له ذلك لان الروح الباصرة فى تلك الحال تتحرك وتدور فى موضعها عند دور ان الشخص وتموج فاذا وقف الشخص بقيت الحركة فى لروح ساعة كما تبقى الحركة فى الجسم الذي يحركه الانسان حركة مستديرة ثم يمسك عنه فانه يتحرك زمانا من غير محرك بل بما قد حصل فيه من تحريك المحرك *

(اقول) اعنى من الميل *

(قال) كالدوامة وامثالها فاذا مت الروح فى تلك الحركة فالناظر يرى المبصرات تدور لان صور المبصرات التى تحصل فيها تكون منتقلة فى مكانها من اجل حركة الروح الحاملة لها ويكون انتقالها على استدارة لان الروح الباصرة تتحرك كذلك فيكون بمنزلة حركة صورة المبصر حركة مستديرة فى اجزاء الروح الباصرة اذا كانت ساكنة فان المبصر المتحرك حركة مستديرة تتحرك صورته فى اجزاء الروح الباصرة كذلك وكذلك يكون حال الابصار عند المرض المسمى بالدوار - ١ - فانه يعرض بسبب المرض حركة مستديرة فى الروح الباصرة فيظن المبصرات دائرة *

* [illegible] والاربعون والمئة

(قد) واما فى السكون فكما اذا نظر الى مبصر متحرك حركة مستديرة وكان متشابه الاجزاء واللون ومستدير الشكل فان البصر الضعيف لايدرك حركته وان كانت بطيئة لان الحركة المستديرة انما يدركها البصر من تبدل اجزاء المتحرك بالقياس الى البصر او مبصر آخر والجسم المذكور فان اجزاءه وتبدلها قد يخفى عن البصر الصحيح الا بعد تأمل بلغ فضلا عن الضعيف وهذا الغلط يعرض للبصر الضعيف دائما عند نظره الى رحى تدور فان هذه المعانى مجتمعة في الرحى *

---

(١) ن - الدوران *

(قه - الى - قند) اقول واما فى الخشونة والملاسة والشفيف والكثافة والظل والظلمة والحسن والقبح والتشابه والاختلاف فالامثلة التى تكررت مرارا تكفى فى اباتتها واما امثلة الغلط فى التجسم فانما اهملها لماتبين من امثلة الغلط فى الشكل كما يلوح اليه فى اثناء امثلة الشكل هذا *

(وحاصل هذه المقالات الثلث) هو ان الصورة المحسوسة بالبصر هى المتيقنة -١- في العصبة المشتركة واما المتيقنة فهى فى الخيال حالة الابصار لان الصورة المحسوسة تحصل اولا فى الجليدية بالمرور وهى صورتان ثم يحصلان فى المشتركة فيتحدان تارة وهو الاغلب ويفترقان اخرى ثم تتصرف فيها الرؤية فتحصل فى المشتركة وبها الاحكام المحسوسة بالبصر من اللون والضوء وسائر المعانى ثم ترتقى الى الحس المشترك فتحصل فيه وبه الاحكام المحسوسة المدركة بباقى المشاعر الظاهرة فترتسم فى الخيال والذكر الذى هو محل ادراك المحسوس حقيقة واذا عاد المحسوس على البصر بالتأمل اوغيره حصلت الصور ثانية كل مثل ماكانت اولا فان كان الاول وقد تقرر عند التميزان ذلك الاثر فعل المؤثر المحسوس الخارجي واذا لم يتغير لا يتغير الا نادرا ويتغير اذا تغير الا نادراً والاثر ان لم يختلف فالمحسوس المؤثر ايضاً لم يختلف فهو ذاك والذى حصل فى الخيال منه هو حقيقته الخيالية لانه يطابقه كلما وجد وجد وكلما عدم عدم وهذا الحكم هو الادراك بالمعرفة ويحصل فى الخيال وبه وكلما حصل حكم كان صوابا اوخطأ والناظر ينظر فى جميع هذه الارتسامات والاحكام وكيفية حصولها وصوابها وخطائها وسائر احوالها ثم انه تنتقش فى الحال صورة له فى النفس المجردة ومابعد ذلك فمما ينظر فيه غير هذا العلم وهو علم النفس والله اعلم *

(١) ن - المنبعثة *

(قال)

(قال خاتمة) قد اتينا على تقسيم انواع اغلاط البصر وحصرنا جميع عللها ومثلنا فى كل قسم من اقسام الاغلاط بمثال من الامور الموجودة تظهر منها كيفية الغلط وجميع ماذكرناه انما هى امثلة وليست جميع اغلاط البصر وانما كل منها بمنزلة نوع من الاغلاط واغلاط البصر كثيرة ومع كثرتها فانها تنحصر تحت الانواع التى فصلناها وعلل جميع انواعها هى الثمانية التى بيناها ولا يوجد شيء من الاغلاط يتعداها وجميع ما ذكرناه من الاغلاط انما هى امثلة الاغلاط التى عللها مفردة وقد يعرض الغلط لاجتماع علتين منها او اكثر واذا عرض ذلك فان الغلط يكون مركبا ومثال ذلك ان البصر اذا لمح مبصرا متحركا حركة بطيئة من بعد متفاوت فى يسير من الزمان ثم التفت عنه فانه لا يحس بحركته ان كان يدرك حركة فى مثل ذلك الزمان من بعد اقرب ويدرك ايضا حركة من ذلك البعد فى زمان اطول فعلة غلطه ذلك مركبة من تقارب البعد وقصر الزمان وكذلك اذا نظر الى مبصر مختلف الالوان يتحرك حركة مستديرة سريعة ليست فى غاية السرعة فى مكان مقدر ليس بشديد القذرة ولمحه من بعد يسير وادرك حركته فى حال لمحته من اجل اختلاف الوانه وقربه ثم اذا بعد عنه بعدا مقتدرا بحيث اذا لمحه مثل اللمحة الاولى لم يدرك حركته فانه ان تأمله زمانا اطول فانه يدرك حركته وكذا لو قوى الضوء فى المبصر لكان يمكنه ان يدرك الحركة من البعد الثانى فى اللمحة الخفيفة فان كان البصر عند البعد المذكور يلمح الى المبصر المتحرك الضعيف الضوء فانه يراه ساكنا وتكون علة الغلط مركبة من البعد المفرط والزمان اليسير والضوء الضعيف لان كلا منها اذا تبدل وحده وصار الى عرض الاعتدال ادرك الحركة *

(اقول) الغلط قد يكون فى معنى واحد وقد يكون فى اكثر منه ويكون مركبا من الغلط فى بسائطه والغلط فى البسائط قد يكون للخلل فى واحد من الثمانية وقد يكون لاكثر فيكون لخروج عدة من شرائطه عن عرض الاعتدال واما الغلط فى المعانى المركبة فقد يكون لعدة من الشرائط الخارجة عن العرض اما بعدد بسائطها او باكثر او باقل وقد يكون بواحدة منها فقط *

(قال) واذ قد بينا ما اردنا بيانه فى امر اغلاط البصر اذا كان الابصار بالاستقامة فلنختم المقالة *

(اقول) جزاه الله عن طلبه الحق خيرا فنعم ما بصر وحرر وقرر ولله الحمد ومنه المنة وبه الحول والقوة انه ولي كل فضل ومظهر كل جميل والصلوة والسلام على رسوله محمد الداعى الى الله على بصيرة والى اهدى سبيل وعلى آله واصحابه المهديين من ورطات الضلال والتضليل *

المقالة الرابعة

﴿ المقالة الرابعة ﴾

في كيفية ادراك البصر بالانعكاس عن الاجسام الصقيلة وهى خمسة فصول (١) صدر المقالة (٢) فى ان صور المبصرات تنعكس من الاجسام الصقيلة (٣) فى كيفية انعكاس الضوء عن الاجسام الصقيلة (٤) فى ان مايدركه البصر من الاجسام الصقيلة هو ادراك بالانعكاس (٥) فى كيفية ادراك البصر للمبصرات بالانعكاس *

الفصل الاول وهو صدر المقالة

﴿ الفصل الاول وهو صدر المقالة ﴾

قد بينا فى المقالات السابقة كيفية ادراك البصر للمبصر بالاستقامة وفصلنا جميع المعانى المبصرة وان ليس كل مايدركه البصر يدركه على الاستقامة بل ادراكه للمبصرات يكون على ثلثة اوجه (١) على الاستقامة وهو

الذى

الذى بيناه (٢) وبالانعكاس عن الاجرام الصقيلة (٣) وبالانعطاف من وراء الاجسام المخالفة الشفيف لشفيف الهواء وادراك البصر ينحصر في الوجوه الثلثة *

(اقول والحصر انما هو بالاستقراء *

(قال) والبصر يدرك بكل من الوجوه جميع المعانى التى تقدم تفصيلها وعلى جميع الانواع التى فصلت فى الفصل الاخير من المقالة الثانية ويصيب فى كثير من المعانى المدركة بالوجهين الاخيرين ويغلط فى كثير منها ونحن نبين فى هذه المقالة كيفية الادراك بالانعكاس وما يتعلق بها من متممات تلك المباحث ان شاء الله تعالى *

الفصل الثانى

(الفصل الثانى)

في ان صور المبصرات تنعكس عن الاجسام الصقيلة ستة مقاصد *

المقصد الاول

(١) معلوم مما مر ان كل جسم مضيء قابل جسما صقيلا فان ضوءه يشرق على الصقيل وان كان متلونا استصحب اللون ومن خاصة الاجسام الصقيلة ان ينعكس الضوء عنها اذا اشرق عليها سواء كان الضوء اولا او ثانيا *

(اعتبار)

اعتبار

ويمكن ان يعتبر ذلك بالهويتا اما الاضواء القوية فامرها ظاهر وقد اشرنا الى اعتبارها فى المقالة الاولى وبينا ثم ان الاشعة المنعكسة انما تمتد على سموت مستقيمة من موضع الانعكاس واما الاضواء الضعيفة فبان يعتمد المعتبر بيتا فى احد حيطانه ثقب منكشف للسماء مرتفع يدخل منه الضوء الى ارض البيت ليكون امكن للاعتبار ويسد جميع منافذ البيت سوى الثقب ويعتبر الوقت الذى يدخل منه ضوء النهار دون ضوء الشمس

و يجعل فى موضع الضوء من الارض جسما ابيض بحيث يحصل الضوء عليه ثم يقرب الى ذلك الضوء مرآة مجلوة ويقابل بها ذلك الجسم حتى يقع من الجسم الابيض على المرآة ضوء ثم يقرب الى المرآة من بعض جهاتها جسما ابيض بحيث يحصل عليه من ارض البيت فقط ضوء ثم يميل المرآة الى الجهة التى فيها الجسم فانه يجد فى الجسم ضوءاً زائداً لم يكن من قبل حضور للمرآة وتمثلها ثم ان غير وضع المرآة اورفعها بطل ذلك الضوء الزائد وبقى الضوء المشرق عليه من ارض البيت وان رد المرآة الى وضعها عاد الضوء وان اثبت المرآة على وضعها المائل واداراالجسم الذى ظهر الضوء عليه من المرآة حولها من جميع جهاتها وتحرى ان يكون ابعاده من المرآة متساوية ومساوية للبعد الاول لم يجد عليه فى سائر نواحى المرآة ضوءاً مثل ذلك واذا اعاد الجسم الى الوضع الاول عاد ضوءه كما كان و اذا تأمل المعتبر وضع المرآة من الجسم المذكور وجد الخطوط المستقيمة المتخيلة التى بين سطح المرآة وبين الضوء الذى فى ارض البيت او بعضها مائلة على سطح المرآة و كذلك الخطوط المتخيلة بين سطح المرآة و الجسم الثانى و وجد مثل الخطوط الاولى شبيها بمثل الثانية وهذا الوضع هو الذى يخص الانعكاس فتبين من الاعتبار ان علة الضوء الزائد انما هى حضور المرآة على الوضع المعين وان ذلك الضوء ضوء ينعكس من سطح المرآة اليه لا ضوء ثان يشرق عليه من ارض البيت وان ذلك هو انعكاس الضوء الثانى الذي يشرق من ارض البيت على سطح المرآة وهو من الاضواء الضعيفة *

الفصل الثامن (ب) وقد يشرق ايضاً من المرآة على الجسم المقرب اليها من اية جهة كانت ضوء ثان كما يشرق من سائر الاجسام المضيئة بضوء عرضى الا ان الضوء

الثانى

الثاني المشرق من المرآة يكون اضعف من الذى ينعكس عنها من اجل كونه اضعف جدا من الاول المشرق عليها ومن اجل كونه ممتزجا بلون المرآة كما سبق فى المقالة الاولى *

اعتبار

﴿ اعتبار ﴾

ويمكن ان يعتبر ذلك بان يجعل المرآة التى يعتبر بها الضوء فضية فاذا اعتبر الضوء المنعكس في موضع الانعكاس قرب المعتبر الى المرآة جسما ابيض ثالثا من غير جهة الانعكاس فانه يجد عليه ضوءاً ثانياً اضعف من المنعكس ويمكن اعتبار الانعكاس عن جميع الاجسام الصقيلة في كل موضع ضعيف الضوء فاما تخصيص موضع الانعكاس وتحرير وضع الخطوط التى ينعكس الضوء عليها فانه يتبين فيما بعد ان شاء الله تعالى واذ قد تبين انعكاس صور الاضواء عن الاجسام الصقيلة والاضواء لا تفارق الالوان فقد تبين انعكاس صور الالوان ايضاً *

اعتبار

﴿ اعتبار ﴾

ويمكن ان يعتبر ذلك بان يعتمد البيت الذي وصفناه ويراعى دخول ضوء الشمس من الثقب فاذا حصل فى ارض البيت جعل مكان الضوء ثوبا ارجوانيا ثم يعتمد جسما مجوفا كالكوز اوما يجرى مجراه ويجعل فى داخله ثوبا ابيض ثم يجعل هذا الجسم فى موضع قريب من الضوء ويكون جانبه الى الضوء حتى يكون الثوب الذى فى داخله محتجبا عن مقابلة الضوء بجانب الجسم الاجوف فلا يصل الضوء الثانى من ارض البيت وصورة لون الثوب الارجوانى الى ذلك الثوب الابيض ويكون فوهة الجسم الاجوف مع ذلك قريبة من موضع الضوء ثم يقرب المرآة الى الجسم الارجوانى من

الجهة التي فيها فوهة الجسم الا جوف ولا يولجها في الضوء ويجعل وجهها مما يلي الارض ثم يميلها ويرفع جانبها الذي يلي الجسم الاجوف حتى يصير داخل الجسم الاجوف في الموضع الذي اليه ينعكس الضوء عن المرآة فانه في هذه الحال تظهر صورة اللون الارجواني على الثوب الذي في داخل الجسم الاجوف ثم يميل المرآة الى غير جهة الانعكاس الى داخل الجسم الاجوف فان صورة اللون تزول عن الثوب ثم اذا ردها الى وضعها عادت صورة اللون على الثوب وان كانت المرآة فضية كانت الصورة ابين وكذا لو اعتبر هذا المعنى بثياب ملونة بالوان قوية مختلفة فامانه لم ليس تظهر صور الالوان في جميع الاوقات وعلى جميع الاحوال اذا كان الجسم الملون المضئ مقابلا لجسم صقيل وكان في موضع الانعكاس عن الصقيل اجسام يمكن ان تشرق عليها تلك الصور فان ذلك للعلل التي بيناها في المقالة الاولى التي من اجلها ليس يظهر جميع صور الالوان على جميع الاجسام المقابلة لها *

(ج) ثم انا نقول الصور المنعكسة تكون اضعف من الصور التي عنها انعكست اما الضوء فامره ظاهر فان الضوء الذي يوجد على الاجسام المقابلة للمرآة بالانعكاس يكون اضعف من ضوء المرآة بكثير *

﴿ اعتبار ﴾

ويمكن ان يحرر هذا الاعتبار وذلك بان يعتبر في البيت الذي وصفناه ويجعل في الموضع المضيء من ارض البيت مرآة ويضع جسما ابيض الى جانب الصقيل في الضوء ويجعل في موضع الانعكاس جسما ابيض من جنس الذي جعل الى جانب الجسم الصقيل فاذا حصل الضوء المنعكس على الجسم الابيض وقيس بينه وبين الضوء الحاصل على الجسم الابيض

الذي

الذى الى جانب الصقيل فانه يوجد بينهما تفاوت ظاهر ويوجد المنعكس اضعف بكثير من الذى في ارض البيت الذى هو من جنس الضوء الذى على المرآة *

﴿ وهم وتنبيه ﴾

ويمكن ان يقال ان الضوء المنعكس انما ضعف لانه يحمل معه لون الصقيل لا من اجل الانعكاس كلون مرآة الحديد وامثالها *

(فنقول فى الجواب) الضوء المنعكس وان حمل معه لون الصقيل لكن ضعفه ليس من اجل ذلك فقط بل الانعكاس بخصوصه مما يضعف الضوء اكثر مما يضعفه اللون وذلك انه ان اعتبر ماذكرنا بمرآة فضية وجد الضوء اضعف وكانت زيادة بياض الفضة لا تزيد في قوة الضوء المنعكس ولا يجبر ذلك النقصان *

الفصل الرابع

(د) واما صور الالوان فانها تضعف ايضاً بالانعكاس و يعتبر ذلك اذا انعكست صورة اللون عن المرآة وظهرت على الثوب الذى فى داخل الجسم الاجوف فيجعل بالقرب من الجسم المتلون خارج الجسم الاجوف ثوب شبيه اللون بالذى فى الجسم الاجوف ويجعل بعده من المتلون بعد المرآة عنه اويجعل ثوب شبيه اللون بالذى فى الجسم الاجوف ويجعل بعده من المتلون بعد المرآة عنه ويجعل الى جانب المرآة فاذا ظهرت صورة اللون على هذا الثوب فقيس بينها وبين الصورة التى على الجسم الابيض داخل الجسم الاجوف فانه يوجد الصورة التى على الثوب الخارج اقوى وابين من التي على الثوب داخل الجسم الاجوف و كذلك ان اعتبر بمرآة الفضة وجد الامر كذلك *

الفصل الخامس

(٥) والوان الاجسام الصقيلة يؤثر في الالوان المنعكسة وينقص منها ويغيرها اكثر مما يؤثر في الاضواء المنعكسة لان صور الالوان دقيقة جدا واضعف من صور الاضواء ولان الالوان اذا امتزجت تغيرت تغيرا غير النقصان فانها اذا امتزجت اظلمت وحصل منها لون آخر *

﴿ وهم وتنبيه ﴾

ويمكن ان يقال ان الصور المنعكسة انما تضعف لانها تبعد عن مبدئها لا لمعنى الانعكاس *

(فنقول في جوابه) نعم تباعد الصور عن مبدئها يضعفها لكن الانعكاس يضعفها من جهة اخرى *

﴿ اعتبار ﴾

ويتبين ذلك اذا دخل المعتبر البيت المذكور وجعل المرآة في المسافة المستقيمة التي بين الثقب وموضع الضوء من الارض ويستقبل بالمرآة الضوء فيحصل الضوء على المرآة وليتحر ان لا تستر المرآة جميع الضوء الذي يحصل في ارض البيت بل بعضه ويجعل في البقية من ضوء الارض جسما ابيض ويقابل المرآة بجسم آخر ابيض شبيه به ويميل المرآة حتى ينعكس منها الضوء الى الجسم الابيض الثاني ويتحرى ان يكون بعد الجسم الثاني عن المرآة بعد الاول الموضوع على الارض منها فاذا ظهر الضوء المنعكس على الثاني وقايس بينه وبين الضوء الذي على الاول فانه يجد المنعكس اضعف بكثير ومعلوم ان بعدي الضوءين عن مبدئهما واحد وكذا لو كان الاعتبار بمرآة فضية وكذلك يمكن اعتبار صور الالوان فانه اذا ظهرت صورة اللون المنعكس على الثوب في داخل الجسم الاجوف فليعمد المعتبر ثوبا آخر ابيض ويقربه

الى

الى الجسم المتلون الذى فى الضوء و يجعل بعده منه بمقدار بعد الثوب الذى فى داخل الجسم الاجوف عن المرآة مع مقدار بعد المرآة عن الثوب المتلون مجموعين فاذا ظهرت صورة اللون على الجسم الخارج فليقايس بينه وبين الصورة المنعكسة يجد المنعكسة اضعف من المستقيمة و البعد و احد وكذلك اذا اعتبر بالمرآة الفضية فان الانعكاس عنها يكون ابين *

الفصل السادس

(و) ثم نقول ان الصورة المنعكسة تكون اقوى من الثانية اذا كان مبدؤهما واحدا كما اذا اشرق الضوء على جسم صقيل وانعكس عنه الى آخر وظهر الضوء المنعكس عليه وكان بالقرب من الصقيل جسم آخر من جنس الذى انعكس اليه الضوء فى اللون وفى غير جهة الانعكاس وعلى ذلك البعد بعينه من الصقيل وظهر على الثانى الضوء الثانى من الصقيل وغيره وقويس بينه و بين المنعكس فان المنعكس يوجد اقوى بكثير *

(اقول) وقد مر فى المقالة الاولى فى اعتبار هذا المعنى مايغنى عن اعادته *

قال اعتبار

﴿ قال اعتبار ﴾

ويمكن ان يعتبر ذلك فى صور الالوان ايضا فاذا اعتبر المعتبر صورة اللون على ما مر فى الجسم الاجوف قرب الى المرآة جسما آخر ابيض من جهة غير جهة الانعكاس على بعد مثل بعد ما فى الاجوف عن المرآة فانه يظهر عليه صورة لون الثوب المتلون ويكون اضعف بكثير من الصورة التى فى داخل الاجوف فان قرب المعتبر الى هذا الجسم الابيض جسما آخر ابيض على ذلك البعد منه و تأمل الجسم الآخر فانه لا يظهر عليه شيء من صورة اللون وان ظهر فانما يكون فى غاية الضعف *

﴿ حاصل الفصل ﴾

فقد تبين من جميع ما ذكرناه ان صور الاضواء والالوان تنعكس عن الصقيلة وان الانعكاس يضعف الصورة وان المستقيمة اقوى من المنعكسة اذا اتحدتا في المبدأ اوفي قوة المبدأ وتساوتا في البعد عنه وان المنعكسة اقوى من الثانية اذا اتحدتا في المبدأ اوفي قوة المبدأ وتساوتا في البعد عنه *

(اقول) وهذه الاعتبارات المذكورة في هذا الفصل انما تفيد الاحكام المذكورة اذا كان الضوء المنعكس عن الصقيل واللون اسطوانيا او منخرطا الى الاتساع فاما ان كان منخرطا الى الاجتماع فقد لا تفيد وعلة ذلك تتبين في هذه المقالات الثلث من مواضع شتى *

﴿ قال الفصل الثالث ﴾

في كيفية انعكاس الصور عن الاجسام الصقيلة تسعة مقاصد *

مقدمة قال الفصل الثالث

مقدمه

الصقال هو شدة ملاسة سطح الجسم وملاسة سطح الجسم هو اتصال اجزاء سطح الجسم بعضها ببعض وتطامنها وضيق المسام التي تكون في الجسم وشدة الملاسة هي قلة المسام في سطح الجسم وضيقها وغايتها هو عدم المسام والتفرق بين اجزاء سطح الجسم فالصقال هو اتصال اجزاء سطح الجسم مع قلة المسام وضيقها وغاية اتصال اجزاء السطح مع عدم المسام والاجسام الصقيلة قد تختلف اشكالها وهيآت سطوحها وجميع السطوح الصقيلة اذا اشرق عليها الضوء انعكس عنها من اجل صقالها *

المقصد الاول

(١) وانعكاس الاضواء ذاتية كانت اوعرضية عن جميع السطوح على اختلاف هيآتها من الاستواء والاستدارة وغيرهما يكون على هيئة واحدة

مخصوصة

مخصوصة وهي ان كل نقطة من السطح الصقيل ينعكس الضوء عنها على خط مستقيم يكون هو والخط الذى عليه امتداد الضوء اليها والعمود الخارج من تلك النقطة القائم على السطح المستوى الذى يماس السطح الصقيل على تلك النقطة فى سطح واحد مستو ويكون وضع الخط الذى عليه ينعكس الضوء مع العمود كوضع الخط الذى عليه يمتد الضوء مع العمود اعنى انهما يحيطان مع العمود بزاويتين متساويتين *

(اقول) وانا اسمى الخط الذى عليه يمتد الضوء اولا خط الاستقامة والذى ينعكس عليه خط الانعكاس *

(قال) ويكون سطح الخطوط الثلثة قائما على السطح المماس للسطح الصقيل على النقطة المذكورة على قوائم *

(اقول) وانا اسميه سطح الانعكاس والفصل بينه وبين السطح الصقيل فصل الانعكاس *

(قال) واذا كان خط الاستقامة عمودا على السطح المماس كان خط الانعكاس ذلك الخط بعينه فهذه هى كيفية الانعكاس عن جميع السطوح الصقيلة فان كان السطح الصقيل مستويا كان السطح المماس منطبقا عليه وان كان السطح الصقيل اسطوانيا محدبا اومقعرا اومخروطيا محدبا اومقعرا كان السطح المماس يماسه على خط فى سطح الاسطوانة اوالمخروط وان كان السطح الصقيل كريا اومحدبا اومقعرا كان التماس على نقطته *

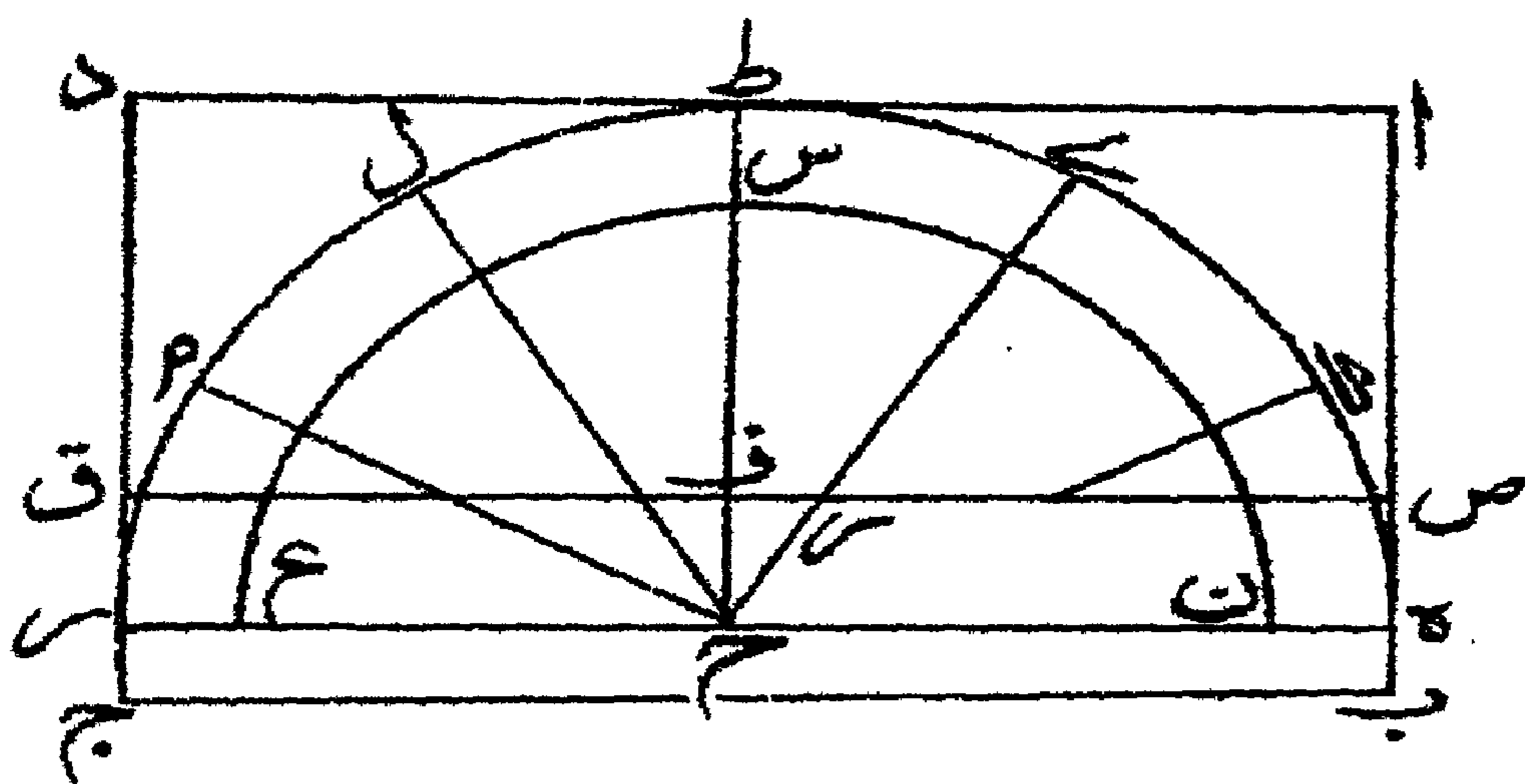
(اقول) وقد وصف آلة لاعتبار ماذكر وصفا من غير تشكيل ولما رأيت التشكيل اعون على تفهيمها اضفت الى الوصف الشكل فلنشرع فى وصفها على الترتيب اذلها اجزاء واوضاع وتراكيب *

(قال الصفيحة) فاما كيف يعتبر ذلك بحيث يفيد اليقين فبان يتخذ المعتبر صفيحة من النحاس طولها ليس باقل من اثنتي عشرة اصبعا وعرضها نصف طولها وسمكها مقتدر بحيث لا يلتوى ولا يضطرب ويسوى سطحيها بغاية ما يمكن وليكن ـ ا ب ج د ـ ثم يخط فى طولها خطا مستقيما قريبا من نهايتها موازيا لها وليكن ـ ه ر ـ وينصف هذا الخط على ـ ح ـ ويجعله مركزا ويدير ببعد نصف الخط نصف دائرة ـ ه ط ر ـ ويخرج من المركز عمود ح ط ـ على القطر فهو ينصف قوس ـ ه ط ر ـ على ـ ط ـ *

(اقول) هذا وهو الذى يعبر عنه كثيرا بخط وسط الصفيحة *

(قال) ثم يقسم احد القوسين اقساما كم شاء ويقسم الاخرى اقساما مثلها عددا وتناسبا وترتيبا وليكن مبدؤ القسمة من نقطة الوسط فليكن اقسام احدهما ط ى ـ ى ك ـ ك ه ـ واقسام الاخرى ـ ط ل ـ ل م ـ م ر ـ ثم يصل بين المركز وبين مواضع القسمة بخطوط ـ ح ى ـ ح ك ـ ح ل ـ ح م ـ وليكن تخطيط جميع انصاف الاقطار بالحديد لتبقى رسومها فى جسم الصفيحة ولا تتغير ثم يدير على مركز ـ ح ـ نصف دائرة اخرى اصغر من الاولى ولتكن التى عليها ـ ن س ع ـ وليكن البعد بين الدائرتين اصبعا ثم يفصل من عمود ح ط ـ مما يلى المركز قدر اصبع وليكن ـ ح ف ـ ويجر على نقطة ـ ف وتر ـ ص ف ق ـ موازيا لقطر ـ ه ر ـ ثم يقطع من الصفيحة الفضلة التى بين الوتر ونهاية طول الصفيحة التى من جهة القطر وينتهى بالقطع الى خطى ح ى ـ ح ل ـ ثم يقطع ما يفضل من الصفيحة مما يلى محيط القوس حتى ينتهى القطع اليه بحيث يبقى من الصفيحة ـ ح ر ـ ص ط ـ ق س ـ ويبقى فى وسط الصفيحة مما يلى المركز مثلث صغير ويتلطف فى القطع حتى تبقى نقطة المركز راسا

الشكل ١٣٤



رأساً للمثلث ثم يتخذ ما يلي المركز من سمك الصفيحة على التاريب حتى يصير رأس المثلث الذي هو مركز حاداً الشكل - ١٢).

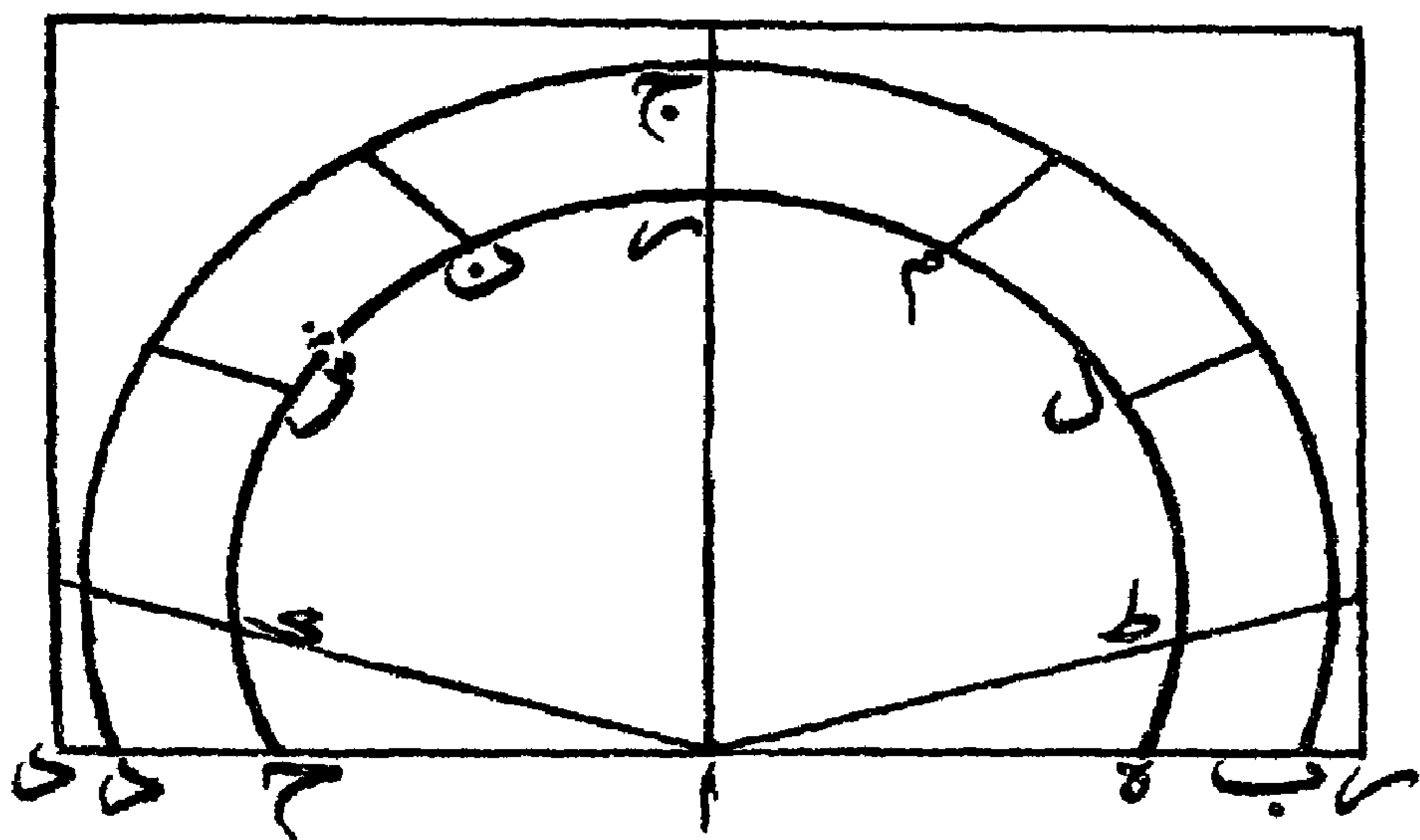
(اقول) وينبغي ان يكون التأريب في ظهر الصفيحة لا في وجهها *

(قال - الحلقة) فاذا فرغ من هذه الصفيحة فليعتمد قطعة من خشب لدن كالعرعر او الصنوبر او العناب ولتكن مربعة طولها يزيد على طول الصفيحة بقدر اصبعين وسمكها ست اصابع ويسوى سطحها بغاية ما يمكن ثم يرسم في وسطها نقطة - ١ - ويدير عليها دائرة يكون نصف قطرها يزيد على نصف قطر دائرة - ه ط ر - في الصفيحة باصبع ولتكن دائرة - ب ج د - ثم يدير على - ا - دائرة اخرى تساوى دائرة - ن س ع - في الصفيحة ولتكن دائرة - ه ز ح - فيكون البعد بين دائرتى - ب ج د - ه ر ح - اصبعين ثم يفصل من محيط - ه ز ح - قوس - ط ر ك - مثل - ن س ع - ويقسم قوس - ط ا ك - على - ل م - ن ش - مثل قسمة قوس - ن س ع - بانصاف الاقطار المذكورة عدداً وتناسباً وترتيبا ويخرج من مركز - ا - انصاف اقطار الى مواضع القسمة ويخرجها الى محيط - ب ج د - وليكن التخطيط بالحديد لتبقى الخطوط في جسم الخشبة ثم يركب هذه الخشبة في الشهر على مركز الدائرة ويخرطها حتى تسقط الفضلات المحيطة بدائرة - ب ج د - وينتهي الخرط الى محيطها ثم يفتح وسط الخشبة وتدار في الشهر ثانية حتى يسقط جميع داخلها وينتهي الخرط الى محيط دائرة - ه ر ح - وذلك يتم بان يلصق هذه الخشبة بخشبة اخرى ويستخرج من الاخرى النقطة المسامتة للمركز في الخشبة الاولى ويركب الشهر على هذه النقطة ثم يفرغ الى الخشبة الاولى ويخرطها حتى ينتهي الخرط الى محيط الدائرة الصغرى فيخلص من الخشبة حلقة تكون

عرضها اصبعين ويبقى فى وجه الحلقة اطراف انصاف الا قطار القاسمة للقوسين بالاقسام المساوية المشابهة لاقسام قوسى الصفيحة (الشكل ١٣) فاذ افرغ من الحلقة الخشبية فليخرج فى سطح سمكها الخارج خطوطا مستقيمة تمتد من اطراف الخطوط التي فى عرضها يعنى فى وجهها وتكون اعمدة على سطح عرضها وذلك بان يجعل على سمكها مسطرة مستقيمة الحد ويجعل حد المسطرة على طرف الخط المستقيم الذي فى عرضها و يحرك المسطرة على سطح السمك حتى ينطبق حدها على محيط دائرة العرض الآخر التي هي قاعدة الحلقة فعند ذلك يرسم الخط فى السمك مع خط المسطرة فيكون مستقيما وعمودا على سطح عرضى الحلقة وان تلطف بان يجعل طرف الخط المستقيم الذى فى سطح عرض الحلقة مركزا ويدير عليه فى سطح السمك الاسطواني نصف دائرة ببركار لطيف حاد يركب رجله على طرف الخط الذى هو قرنة سمك الحلقة و يقسم القوس بنصفين و ينطبق حد المسطرة على نقطتي المركز وموضع القسمة ثم يخط الخط كان اجود فان حد المسطرة حينئذ ينطبق على السطح الاسطواني ضرورة ثم ليخرج فى سطح سمكها المقعر ايضاً الخطوط النظائر للتى رسمت فى المحدب من نهايات الخطوط العرضية قائمة على سطحى عرضى الحلقة كما حرر تخطيطها ثم ليفصل من الحلقة القطعة التي يحدها القوسان المقسومتان على خطي العرض المارين بنقطتى ـ ط ك ـ وكل من الخطين القائمين عليهما فى سمك الحلقة ثم ليرسم فى سطح السمك الداخل منها قوسا موازية لقوسى نهايتى سطح السمك بحيث يكون البعد بينهما وبين نهايته التي تلي وجه الحلقة اربع اصابع (القطاع) وذلك بان يرسم فى لوح خفيف من الخشب اللدن دائرة مساوية

للدائرة

الشكل ١٣



للدائرة الصغرى التي في الصفيحة بعد ان يسوى سطح اللوح بغاية الامكان ثم يفصل من هذه الدائرة قوسا مساوية للقوس الصغرى و يقطع مايفضل من اللوح ممايلي خارج هذه القوس ثم يفصل من اللوح قطعا يكون هذه القوس نهايته ثم يفصل من نهايتي سمك الحلقة الداخل يعني نهايتيه المستقيمتين خطين ممايلي دائرة نهايته التي تلي الوجه مقدار كل اربع اصابع *

(اقول) و ان فصل ثالثا مثلها من الخط الذي في وسط الحلقة ايضاً كان احوط *

(قال) ثم يداخل القطاع في سطح الحلقة و يطبق قوسه على سطح الحلقة و يجعل طرفي قوسه على نقطتي القسمة اللتين في سمك الحلقة و يقيمه على سمك الحلقة قياما معتدلا *

(اقول) يريد بطرفي قوس اللوح طرفيها اللذين في وجه اللوح ثم القيام المعتدل انما يتحرر المطلوب منه بان يجعل محيط قوس اللوح التي في وجهه على النقاط الثلث التي في مواضع القسمة من نهايتي سمكه و الذي في وسطه *

(قال) فحينئذ يخط في سطح مقعر الحلقة مع نهاية القطاع قوسا بحديدة فتكون هذه القوس موازية لنهايتي السمك اللتين تليان سطحي عرضها و يكون بعدها عن الوجه اربع اصابع وعن القاعدة اصبعين ثم يفصل من سمك الحلقة مما يلي القوس المرسومة من البعد الذي هو قدر اصبعين مقدارين

(اقول) و تفصيل ثلثة مقدار(١) احوط *

(قال) كل قدر نصف شعيرة ثم يطبق القطاع على مواضع هذه القسمة كما اطبق اولا و يخط في السمك قوسا موازية للوسطانية فتحصل في سطح

---

(١) لعله — مقادير — ح *

السمك قوسان متوازيتان بينهما بعد نصف شعيرة *

(اقول) وانا اسمى اولاهما الوسطانية و الاخيرة الثانية *

(قال) ثم يخرق القوس الثانية بمنقار لطيف *

(اقول) قد تساهل فى تحرير العمل والمحرران يقال ثم يخط قوسا ثالثة موازية للاولين مما يلى القاعدة يكون البعد بينها وبين الثانية اقل من سمك الصفيحة النحاسية بيسير فى الغاية ثم يخرق ما بين الثانية والثالثة بمنقار لطيف خرقا موازيا لعرض الحلقة *

(قال) وينزل فى جسم الحلقة ويخلع فيها خلعا دقيقا اقل من سمك الصفيحة النحاسية وينزل فى الخلع نحو اصبع حتى ينتهى الخلع الى وسط جسم الحلقة تقريبا ويتحرى ان يكون نزول الخرق فى جسم الحلقة نزولا متساويا *

(تركيب الصفيحة فى الحلقة) ثم يركب الصفيحة فى هذا الخرق من الحلقة و يجعل سطحها المقسوم مما يلى وجه الحلقة ثم يدق على قاعدة الصفيحة عن جنبتى المثلث برفق حتى ينزل فى الخرق مستحكما فيه وليكن نزولها برفق وتحرير حتى تنتهى القوس الصغرى التى فى سطح الصفيحة الى مقعر سطح الحلقة و تنطبق على القوس الثانية و يتحرى ان تلقى الخطوط المستقيمة القاسمة لسطح الصفيحة اطراف الخطوط المستقيمة القائمة فى سطح سمك الحلقة على سطحى عرضها فتصير القوس الصغرى فى الصفيحة موازية للوسطانية والخطوط التى فى سمك الحلقة اعمدة على سطح الصفيحة و ابعاد نقاط قسمة الوسطانية من سطح الصفيحة جميعها نصف شعيرة *

فاذا تحرر وضع الصفيحة من الحلقة على ما وصفناه فليفصل من كل من الخطوط المستقيمة المرسومة فى سمك الحلقة من خارجها مما يلى وجهها اربع اصابع

فيكون

فيكون نقاط مواضع القسمة مع نقاط مواضع القسمة من الوسطانية بالخطوط التي في السمك المقر جميعا في سطح واحد مواز لعرضي الحلقة ووجه الصفيحة ثم يعتمد مثقبا من مثاقب الخشب يكون عرض رأسه قدر شعيرة وليركب شطبة المثقب على نقاط القسمة من سطح السمك الخارج من الحلقة وليركب الحلقة على جسم مكين ويتحرى ان لا يلحق مركز الحلقة اعنى رأس المثلث شيء مؤثر فيه ثم يثقب جسم الحلقة بلطف حتى يخرج الثقب مستقيما وينفذ الى نقطة التقاطع التي في باطن الحلقة بين الوسطانية و بين الخط المخرج في السطح الباطن التي تقابل النقطة التي منها ابتدئ الثقب *

(اقول) فلابد ان تخرج شطبة المثقب من تلك النقطة *

(قال) وليتحر ان يماس الثقب سطح الصفيحة ويداخل الثقب عودا مستقيما اسطوانيا ويمده الى الثقب ويطبقه على الصفيحة الى ان يماس العود بطوله سطح الصفيحة *

(اقول) ان كان مكان العود حديدة اسطوانية كان التعويل عليها اكثر *

(قال) ويثقب الحلقة من جميع النقط المرسومة على سمكها الخارج ثقوبا على هذه الصفة *

(اللوح وتركيبه معها) فاذا فرغ من ذلك فليتخذ لوحا من خشب لدن وليكن مربعا وطوله اعظم من وتر القوس الخارجة من قوسي الحلقة وسمكه اصبعين و يسوي سطحيه غاية ما يمكن ويخط في وسطه خطا مستقيما موازيا لنهايتيه ويجعل منتصفه مركزا ويخط دائرتين مساويتين لدائرتي الحلقة ثم يقطع من اللوح ما يفضل منه خارج القوس العظمى ثم يفصل من القطر مما يلي المركز قدر اصبع واحد وينبغي ان يكون الاصبع الذي يقدر بها

الخطوط خطا مستقيما مخطوطا فى الصفيحة النحاسية حتى متى احتيج الى التقدير بالاصبع جعل طرف البركار على ذلك الخط ثم قدر بتلك الفتحة مايراد تقديره ثم يخرج من موضع هذه وترا يكون عمودا على القطر فى الجنبتين ثم يفصل من هذا العمود عن جنبتى التقاطع اصبعين اصبعين ويقيم على موضع القسمة عمودين ويفصل عنهما اربع اصابع ويصل بين نقطتى الفصلين فيحصل مربع مركزه تحت نقطة التقاطع اصبعين وكل من طوليه اربع اصابع ثم ليحفر هذا المربع ولينزل فى جسم اللوح قدر اصبع ويسوى ارض الحفر ويجب ان يكون موازيا لسطح اللوح بغاية مايمكن ويسوى سطوحه المحيطة به قائمة على سطح اللوح و ارض الحفر على زوايا قائمة تسوية صحيحة ثم ليطبق قاعدة الحلقة على طرف هذا اللوح بحيث تتطابق القوسان الخارجتان والداخلتان انطباقا صحيحا وليتحر ان يكون سطح الصفيحة موازيا لسطح اللوح موازاة قائمة و ان يكون الخط الذى وسط القسى موازيا للخط الذى وسط اللوح موازاة تامة فاذا تحرر هذا الوضع فليلصق الحلقة باللوح على هذا الوضع الصاقا ملتحما فاذا ثبت فليسمر اللوح على الحلقة بمسامير لطيفة تسميرا لطيفا دقيقا حتى لا يتغير وضعها فيكون بعض الحفر الذى فى اللوح تحت المثلث الذى فى وسط نهاية الصفيحة *

(الانبوبة ووضعها) فاذ فرغ من ذلك فليتخذ انبوبا من النحاس اسطوانيا صحيح استدارة سطحيه الظاهر والباطن يكون قطر سطحه الخارج شعيرة كاقطار الثقوب التى فى الحلقة وسمك جسمه مقتدرا حتى يكون تجويف الانبوب بمقدار الميل ولا يدخل الثقب بسهولة بل بيسير كلفة حتى

اذا

اذا دوخل فى الثقب ثبت فى موضعه ولم يضطرب وليتحر ان يكون الانبوب اذا دوخل فى كل من الثقوب التصق بسطح الصفيحة وماس بطوله سطح الصفيحة على الخط المستقيم المرسوم فى سطح الصفيحة الممتد من المركز الى طرف الثقب وهذا المعنى يدرك اذا تؤمل طرف الانبوب عند التصاقه بسطح الصفيحة ووجد الخط الذى فى سطحها يقطع محيط دائرة الانبوب على النقطة التى يكون العمود القائم منها على سطح الصفيحة يمر بمركز ثقب الانبوب بالقياس الى الحس فاذا تحرر شكل الانبوب ووضعه عند حصوله فى كل واحد من ثقوب الحلقة فليطوق احد طرفيه بحلقة لطيفة من النحاس ويلحمها بطرفه حتى اذا دوخل فى الثقب لا يتجاوز حده وينبغى ان يكون طول هذا الانبوب بقدر ما اذا دوخل فى الثقب والصق طرفه بسطح الحلقة الخارج انتهى طرفه الآخر الى قاعدة المثلث التى فى وسط الصفيحة لا يتجاوز الخط الذى هو وتر القوس التى فى وسط الصفيحة *

(اقول) ما يقع من انصاف اقطار الحلقة بين وتر القوسين وبين القوس الخارجة منها تكون متفاضلة ويكون الاقرب من خط وسط الصفيحة اطول فجعل الانبوب بحيث ينتهى من جميع الثقوب الى قاعدة المثلث محال فاما ان لا يتجاوزها فممكن وذلك بان يجعل بقدر اصغرها الذى على الوتر *

(قال المرايا السبع) ثم تتخذ مرايا صغار من الفولاد وليكن سبعا احدا هن مسطحة وثنتان كريتان محدبة ومقعرة وثنتان اسطوانيتان كذلك وثنتان مخروطيتان كذلك وليكن الجميع فى غاية الصحة والصقال ولتكن المسطحة مستديرة قطرها ثلث اصابع والاسطوانيتان قطعتين من اسطوانة تحدث

عن انقطاعها لسطح مستو موازلسهم القطر قاعدتها ست اصابع وكل من وترى قاعدتى القطعتين وطولهما ثلثا وعلى ذلك فيكون سهم كل من القاعدتين اقل من نصف اصبع والمخروطية محدبة كانت اومقعرة قطعة من المخروط يحدث عن انقطاعه بسطح يمر برأسه ويقسم قاعدته بمختلفين (١) وقطر قاعدته ليس باكثر من ست اصابع و وتر قاعدة القطعة ثلث اصابع و طول القطعة اربع اصابع و نصفا فيكون سهم القاعدة اقل من نصف اصبع ايضاً والكريتان قطعتين يفرزهما سطح مستو يقطع كرة قطرها ليس باقل من ست اصابع وقطر قاعدتها ثلث اصابع فيكون سهمها اقل من نصف اصبع ايضاً وليكن سمك كل من المرايا سمكا مقتدرا لتكون حافظة لشكلها *

(مساطر المرايا) فاذا اتخذت هذه المرايا فليتخذ سبع مساطر خشبية طول كل ست اصابع والعرض اربع والسمك ثلث ولتكن متوازية السطوح مستويتها فى غاية ما يمكن ثم ليركب كلا من المساطر فى الحفر الذى فى وسط اللوح المقدم وصفه ويجعل عرض المسطرة الذى هو اربع اصابع فى عرض الحفر الذى هو اربع اصابع ويكون الطول قائما على سطح الحفر ويتحرى ان تكون المساطر تحرك فى الحفر بسهولة ومع ذلك فلا ينقص عرضها عن عرضه ويتحرى ان ينطبق سطح طرفها على ارض الحفر فاذا تركبت المساطر فى الحفر على هذه الصفة الصق سطحها بمركز الصفيحة فيعلم على موضع المركز منها نقطة فاذا علم على كل منها نقطة المركز اخرج حينئذ فى وجه كل منها من تلك النقطة خطا موازيا لنهايتى طول المسطرة *

(اقول) والصحيح عرض المسطرة وانا اسميه الخط المتوسط *

(قال) ثم ليفصل من كل من المتوسط من عند النقطة من القسم الاعظم منه

---

(١) له - بمختلفين *

نصف شعيرة فيكون موضع هذا الفصل منتصف الخط المتوسط وذلك ان بعد مواضع القسمة من سطح اللوح بمقدار البعد الذي بين الوسطانية وبين قاعدة الحلقة التي هى منطبقة حينئذ على سطح اللوح وذلك اصبعان والنازل فى الحفر من المسطرة اصبع فيكون بعد نقطة الفصل المذكور عن احدى نهايتى طول المسطرة ثلث اصابع والمسطرة ستا فالنقطة منتصف الخط الذي فى وجهها ثم ليخرج فى وجه كل منها عمودا على الخط المتوسط معترضا مارا بموضع الفصل ثم ينصف قسمى الخط المتوسط المتصف بالعمود ويخرج من موضعى القسمة عمودين آخرين على المتوسط فينقسم سطح المسطرة بهذه الخطوط الثلثة العرضية اربعة اقسام طول كل منها اصبع ونصف فيكون طول القسمين المتوسطين معا ثلث اصابع *

(تركيب المرايا) فاذا فرغ من هذه القسمة فليحفر وسط كل منها وليدفن المرايا فى الحفر اما المسطحة فيتحرى ان يكون سطحها الصقيل مع سطح المسطرة والخط المتوسط مارا بمركزها فى الوهم ويحرر ذلك بمسطرة تطبق على المرآة وعلى الخط *

(اقول) ولتكن نهايتها الطولية حادة فانه يحتاج اليه ههنا وفيما بعد *

(قال) واما الاسطوانية المحدبة فيتحري ان يصير الخط المستقيم المتوهم الممتد فى وسط سطحها يعنى الواصل بين طرفي سهمى قطعتى قاعدتها منطبقا على المتوسط ويحرر ذلك بان ينحت جنبى المسطرة على استدارة ويطبق المرآة على موضع النحت ثم ينصف كلا من قوسى قاعدتى المرآة ويجعل نقطتى القسمة عند تركيب المرآة ملتصقين بطرفى قسمى المتوسط المنتهيين عند الحفر ويطبق المسطرة الحادة على هاتين النقطتين حتى ينطبق حدها على السطح

الاسطوانى وعلى قسمى الخط المتوسط ثم يلصق المرآة بالمسطرة على هذا الوضع الصاقاً ثابتاً واما المقعرة فيتحرى ان يكون وسط المسطرة والخطان المترضان فى المسطرة وتر ين لقوسى قاعدتى المرآة وكل من قسمى المتوسط ينصف وتر قوس القاعدة فيكون الخط المستقيم الممتد فى سطح المرآة الواصل بين طرفى سهمى قاعدتيها موازياً للخط المتوسط ثم يلصقها بالحفر الصاقا محكما ثابتا *

(اقول) ويمكن هذا التركيب بالحفر ايضاً *

(قال) واما المرآة المخروطية المحدبة فيتحرى ان يكون رأس المخروط عند احد طرفى الخط المتوسط عند نهاية المسطرة وقاعدته عند الخط المعترض الذى يكون بعده عن الطرف اربع اصابع ونصفا والخط المستقيم الممتد فى سطحه من رأسه الى طرف سهم القاعدة منطبقا على المتوسط ويحرر ذلك كما مر فى الاسطوانية المحدبة بالنحت المخروطى *

(اقول) وبالحفر ايضاً *

(قال) واما المقعرة فيجعل رأسها ايضاً فى طرف من المسطرة والقاعدة من الجانب الآخر ويتحرى ان يكون وتر قاعدة القطعة منطبقا على احد عرضى المخرج فى سطح المسطرة والمتوسط مارا بمنتصف الوتر ورأس المخروط عند السطح المار بالمتوسط القائم على سطح المسطرة وبعده عن المتوسط فى السمك مثل سهم قاعدة القطعة حتى يصير الخط المتوهم الممتد من راسه الى طرف سهم قاعدة القطعة موازيا للمتوسط ثم يلصق المرآة بالحفر على هذا الوضع الصاقا ثابتا واما الكرية المحدبة فيتحرى ان يكون المتوسط مارا بنقطة سهم قطعتها وتقاطعه بمنتصفه وذلك يحرر بان يجعل نقطة

وسط

وسط المسطرة مركز دائرة قطرها ثلث اصابع ثم يحفر دائرة من محيطها ويستخرج منها قطعة كرة ويطبق المرآة على هذه القطعة ويتحرى ان تكون نهاية حدبتها فى وسط سطح المسطرة بان يطبق على سطح المسطرة مسطرة حادة طولها مساو لطول المسطرة التى فيها المرآة ويكون حد هذه المسطرة مسيفا وينصف حدها ويعلم على موضع القسمة نقطة ويحرك هذه المسطرة حتى ينطبق حدها على الخط المتوسط ويلتقى مع ذلك سطح الكرة على النقطة المعلمة فعلى هذا الوضع تلصق المرآة بالمسطرة محكما *

(اقول) وهذا التركيب يمكن بالحفر ايضاً وتسوية ارضه *

(قال) واما المقعرة فيتحرى ان يكون محيط دائرة قاعدة قطعتها فى سطح المسطرة ومتصلا بالخطين المعترضين المخرجين من اقطار دائرتها منطبقا على المتوسط وهذا الوضع يتحرر بان ينصف طول المسطرة الحادة ويعلم على المنتصف نقطة ثم يفصل من حد المسطرة عن جنبتى هذه النقطة خطين متساويين ومساويين لنصف قطر دائرة قاعدة المرآة ويعلم على موضعي القسمة نقطتين ويطبق حد المسطرة الحادة على الخط المتوسط حتى تحصل النقطتان المعلمتان على المسطرة الحادة على محيط دائرة المرآة فاذا تحرر هذا الوضع الصقت المرآة بالمسطرة الصاقا ثابتا ولا يخفي كيفية الحفر لكل مرآة على المهندس *

﴿ تكملة ﴾

(تركيب هذه المرآة) ثم يفصل من الخط الذى فى وسط الصفيحة خطا مساويا لسهم مقعر المرآة ويعلم على الفصل نقطة وسهم مقعر المرآة يدرك بان يجعل المسطرة الحادة على سطح المسطرة العظمى حتى ينطبق حدها على الخط

المتوسط وتنطبق النقطتان اللتان على حدها على طرفي قطر دائرة المرآة فعند هذه الحال تميل المسطرة الحادة بعض الميل وهى على الخط المتوسط ويأخذ ابرة دقيقة فيلصقها بحد المسطرة الحادة حيث النقطة التي في وسط حد المسطرة التي هي في هذه الحال مركز دائرة المرآة ويقيم الابرة على حد المسطرة قياما ممتدا لا و يدخلها في مقعر المرآة الى ان يكون رأسها يلقى سطح مقعر المرآة *

(اقول) وذلك يتيسر بادنى اجتهاد خصوصا اذا صادف معونة من شخص آخر يكون تلقاء المعتبر فهو يحفظ ميل المتيامن والمتياسر وآخر من عن عينه وهو يحفظ الميل المتقدم والمتأخر *

(قال) فحينئذ يتقدم اليها انسان آخر غير الماسك للمسطرة والابرة ومعه قلم دقيق فيعلم على الابرة بلطف نقطة عند الموضع منها الذي عند المسطرة ثم يرفع الابرة فيكون المقدار الذي بين رأسها و بين النقطة المعلمة عليها هو مقدار سهم قطعة المرآة فيفصل حينئذ من الخط الذى في الصفيحة الممتد في وسط المثلث مثل ذلك المقدار فاذا حصل هذا الخط فليركب المسطرة في الحفر الذى في اللوح و تقدم حتى يلقى سطح مقعرها مركز الصفيحة ويمكن المسطرة و يطبق حد المسطرة الحادة على سطح المسطرة القائمة على سطح الصفيحة ويخطها حتى يلقى حدها سطح الصفيحة ويعلم على موضع لقائها للخط الذى في وسط الصفيحة نقطة فتكون هذه النقطة دون النقطة الاولى التى على هذا الخط الذى بعدها من مركز الصفيحة بمقدار سهم مقعر المرآة والسهم قائم على وسط سطح المسطرة والوسط ارفع من سطح الصفيحة بقدر نصف شعيرة فمركز الصفيحة يلقى مقعر المرآة على نقطة غير

طرف السهم فالذى يحصل فى داخل المرآة من الخط الذى فى الصفيحة اصغر من سهم المرآة فلذلك تلقى المسطرة الحادة الخط الذى فى الصفيحة على نقطة دون الاولى الا ان التفاوت بينهما يكون فى غاية الصغر ومع ذلك فيعلم فى سطح مقعر المرآة عند النقطة التى عليها لقى مركز الصفيحة سطحها نقطة ثم يرفع المسطرة ويثقب فى مقعر المرآة على تلك النقطة المعلمة ثقبا منخرطا صغيرا عمقه بمقدار الفضلة من الخط الذى فى الصفيحة التى بين النقطتين المذكورتين ثم ليركب المسطرة فى الحفر ثانيا ويحركها حتى يدخل مركز الصفيحة فى الثقب وينتهى الى نهايته فعند هذه الحال يمكن المسطرة فى الحفر ويجعل حد المسطرة الحادة على سطح المسطرة القائمة ويخطها حتى يلقى حد المسطرة سطح الصفيحة وينطبق حدها على النقطة الاولى التى بعدها عن مركز الصفيحة بقدر سهم المرآة فان لم ينطبق عليها رفعت المسطرة وحرر الثقب الى ان يتحرر وضع حد المسطرة على النقطة المذكورة واذا تحرر هذا الوضع فيكون مركز الصفيحة وطرف سهم مقعر المرآة الذى عند حاق التقعير فى السطح الموازى لسطح المسطرة والخط المتوهم الواصل بينهما عموداً على سطح الصفيحة وسهم المرآة فى سطح المار بمركز الثقوب اعنى سطح الوسطانية لان بعده عن سطح الصفيحة بمقدار بعد مراكز الثقوب عن سطحها وهما متوازيان*

﴿ الاعتبار بالمسطحة ﴾

فاذا فرغ عن جميع المرايا التى وصفناها واراد ان يعتبر كيفية الانعكاس فليركب المسطرة التى فيها المرآة المسطحة فى الحفر على ما مر ويلصق المرآة بمركز الصفيحة حتى تماس نقطة المركز سطح المرآة ثم يجعل فيما

يفصل من الحفر عن حجم المسطرة من مقدمها جسما يضغط اسفل المسطرة حتى تثبت على وضعها ولا تتحرك عنه فان فضل من الحفر من وراء المسطرة ايضا فضلة يسيرة جعل فيها شظية من الخشب حتى تضغط المسطرة فى الحفر ضغطا شديدا فتثبت ولا تتحرك اذا حركت الآلة وقلبت ورفعت ووضعت ثم ليسد جميع الثقوب التى فى الآلة ويترك فيها ثقبا واحدا من المائلة عن الوسط وليكن سدها بقراطيس بيض صغار تلصق على الثقوب من داخل الحلقة الصاقا يثبت بعض الثبات فاذا لصقت غمز كل منها بطرف الاصبع على نفس الثقب حتى يؤثر محيط الثقب فيه ويتلوح الاثر المستدير فى ظاهر القرطاس فاذا تلوح خط حوله دائرة بقلم دقيق فاذا فرغ عن ذلك جعل هذه الآلة فى الشمس وجعل حائط الآلة مما يلى جرم الشمس بالثقب المفتوح وميل الآلة الى ان يدخل ضوء الشمس على سطح المرآة فاذا ظهر عليه تأمل فى هذه الحال السطح الداخل من حائط الآلة الذى فيه الثقوب المسدودة فانه يجد الضوء منعكسا عن المرآة على سطح الحائط ويجد الضوء المنعكس على الثقب النظير للثقب المفتوح وهما اللذان يتوسطهما الخط الذى فى وسط الصفيحة وان كان الاعتبار فى بيت يدخل اليه الضوء من ثقب ضيق كان ابين والاعتبار امكن ثم ليسد الثقب المفتوح بقرطاس من داخل الحلقة ويفتح الثقب الذى ظهر عليه الضوء المنعكس ويدير الثقب المفتوح الى الشمس ويعتبر الانعكاس فانه يجد الضوء المنعكس على الثقب الذى كان فى الاول مفتوحا فاذا تبين ذلك فليداخل الانبوب النحاسى فى احد هذين الثقبين الى ان يصل طرفه الى سطح الآلة فان كان ثابتا فيتركه على حاله وان كان به قلق الصق جنبيه (١) مع سطح الصفيحة بشىء من

(١) — ن جنبتيه ☆

الشمع حتى يثبت و يتحرى ان يكون الخط الذى تحت الانبوب المخطوط في الصفيحة يماس الانبوب ويوازى سهمه وهذا الوضع يدرك بان يكون العمود الخارج من طرف الخط على سطح الصفيحة يمر بمركز ثقب الانبوب بالقياس الى الحس كما ذكرنا من قبل واذا تحرر وضع الانبوب فينبغي ان يقابل بطرفه جرم الشمس الى ان ينفذ ضوءها فيه ويظهر على المرآة ثم ليتأمل فانه يجد الضوء المنعكس على الثقب النظير الذى فيه الانبوب ثم ليعتمد قطعة من الشمع وليفتلها حتى تصير كالخيط ثم يديرها حول طرف الانبوب من خارج و يلصقها بطرف الانبوب ليضيق ثقب الانبوب ويبقى منه ثقب دقيق فى وسطه و يفعل بالطرف الآخر منه مثل ذلك ثم يرد الآلة الى وضعها ويعتبر الضوء المنعكس فانه يجد فى موضع الانعكاس ضوءاً يسيرا ويجد هذا الضوء عند مركز الثقب النظير والثقبان المتقابلان فى وسطى طرفى الانبوب هما على استقامة سهم الانبوب و الضوء الذى ينعكس من طرف سهم الانبوب الى مركز الثقب النظير انما يمتد على الخط المستقيم الخارج من موضع الانعكاس الى مركز الثقب النظير كما تبين من قبل - ثم ينبغي للمعتبر ان يرفع الشمع ويخرج الانبوب من الثقب الذى هو فيه ويسد الثقب من داخل بقرطاس ويفتح الثقب النظير و يداخل الانبوب فيه على الوضع المذكور ويقابل الآلة بالشمس ويفعل بها الفعل السابق الى آخره فانه يجد الامر كما وجده الى آخره ثم ليسد ذلك الثقب وليفتح ثقبا آخر من ثقوب الآلة غير الثقبين المتقدمين ويعتبر الضوء به بغير الانبوب ثم بالانبوب بغير الشمعة ثم بها فانه يجد الامر فى الانعكاس كما وجده من غير تفاوت وينبغي له ان يعتبر الضوء بكل من الثقوب المائلة فانه يجد الامر على قانون

واحد ثم ينبغي له ان يفتح الثقب الاوسط ويسد البواقي ويداخل في الثقب عودا مستقيما مستدير الاحاطة غلظه بمقدار سعة الثقب ويكون طرفه محددا تحديدا مخروطيا فيمدة في الثقب الى ان يلقى سطح المرآة وليعلم على موضع لقائه نقطة ويخرج العود ويقابل بالآلة الشمس بغير انبوب فيدخل الضوء من الثقب ويظهر على سطح المرآة ويكون مستديرا واوسع من الثقب لان الاضواء التي تدخل من الثقوب تخرط وتتسع كلما بعدت عن الثقب وتكون السعة بحسب بعد موضع الضوء عن الثقب وبحسب طول الثقب*

(اقول) وبحسب بعد ما بين المضيء والثقب ايضاً*

(قال) فيتحرى المعتبر عند ظهور هذا الضوء ان تكون النقطة المعلمة على سطح المرآة في وسط هذا الضوء ثم يعلم على محيط الضوء نقطة ويجعل الاولى مركزاً ويبعد[١] الثانية دائرة ثم يعتبر الضوء ويتحرى ان يكون محيط الضوء الذي في سطح المرآة مع محيط الدائرة المرسومة فاذا تحرر هذا الوضع فليمح النقطة التي في وسط المرآة ثم ليتأمل الثقب الاوسط من داخل الآلة فانه يجد حوله ضوءاً مستديرا محيطا بالثقب من جميع جهاته ويجده متساوي العرض فظهور هذا الضوء لان الضوء الذي في المرآة اوسع من الثقب لانخراط الضوء الداخل من الثقب ولان الضوء المنعكس يخرط ايضاً ويتسع فاذا تحرر الضوء المنعكس على هذه الصفة فليضيق الثقب الاوسط من داخله وخارجه بالشمع كامر ثم يتأمل المنعكس ويتحرى عند الاعتبار ان يكون الضوء النافذ في الثقبين المتقابلين الذي يظهر على المرآة في وسط الدائرة المرسومة في المرآة ويكون بعد محيطه من محيطها بعد امتساويا ثم يتأمل الثقب الاوسط من باطن الآلة فانه يجد الضوء الذي كان يظهر

حول

(١) كذا — ولعله ويجعل — ح *

حول الثقب قد بطل و يجد الضوء قد ضاق وكلما ضيق الثقب من طر فيه ضا ق هـذا الضوء الى ان يصير الى الحد الذ ى لا يظهر حو ل الثقب شيء من الضوء فتبين من هذا الاعتبار ان الضوء الذى يمتد على استقامة سهم الثقب ينعكس على السهم نفسه لا على خط غيره وان الضوء الذى كان يظهر حول الثقب هو ضوء ينعكس من الضوء الذ ى يكون حول السهم اذا كان الثقب واسعا لا من الضوء الذى يمتد على السهم لا نه لو كان الضوء الذى يمتد على السهم ينعكس على خط غير السهم لكا ن فى هذ ه الحال عند تضيق الثقب وامتداد الضوء على استقامة السهم يظهر الضوء على موضع من محيط الثقب فالضوء النافذ على السهم انما ينعكس على السهم نفسه ثم ينبغى للمعتبر ان يميل المسطرة التى فيها المرآ ة و يرفع ما كان يدعمها و يجعل ميلها الى و رائها و يكون مع ذ لك فى الحفر والميل يسير ا ثم يمكنها على وضعها المائل ويعتبر بها الضوء فا نه يجد الضوء النافذ فى الثقب الممتد على الاستقامة سهم الثقب الاوسط على سطح الآ لة منعكسا من فو ق الثقب و يجد ه على الخط القائم على خط وسط الصفيحة ثم ان زاد المعتبر في ميل المسطر ة از داد الضوء المنعكس ارتفاعاً و بعداً عن الثقب وان نقص من ميل المسطرة نقص بعد الضوء المنعكس عن الثقب ومع ذلك فا نه يجد الضوء ابدا على الخط القائم على سطح الصفيحة المار بمركز الثقب *

حاصل الاعتبار

فتبين من هذا الاعتبار ان الضوء النافذ من هذا الثقب اذا لقى المرآة وكانت المسطرة قائمة انعكس الضوء عنها الى الثقب نفسه واذا كانت مائلة انعكس الى موضع آخر وان الضوء المنعكس عن هذا الثقب يكون ابدا على الخط

المار عركز الثقب القائم على سطح الصفيحة على زوايا قائمة *

(الاعتبار بسائر المرايا) ثم اذا ثبت جميع هذه المعانى فليرفع المسطرة المسطحة المرآة ويجعل مكانها مسطرة اخرى من الباقية ويعتبر بها ضوء الشمس من جميع الثقوب بالانبوب وبغير الانبوب فانه يجد الامر كما وجده من المرآة المسطحة وينبغى للمعتبر ان يعتبر واحدة واحدة من المرايا على جميع الوجوه التى حددناها فانه يجد الضوء ينعكس من كل واحدة منها ومن كل ثقب من الثقوب التى فى الآلة عن الثقب النظير و يظهر جميع المعانى المذكورة على ماظهرت فى المرآة المسطحة *

(اقول) الا اذا اعتبر انعكاس ضوء الثقب الاوسط فان الزيادة التى توجد حول الثقب تكون فى المرآة الكرية المحدبة اعظم مما فى المسطحة وفى الكرية المقعرة تارة موجودة واخرى غير موجودة واذا وجدت فتارة اعظم مما فى المسطحة وتارة اصغر وتارة مثله وفى الاسطوانية والمخروطية لاتكون الزيادة متساوية حول الثقب البتة وجميع ذلك يتبين للمتأمل فيما يأتى من مباحث الانعكاس فاما الذى ذكره فانما هو عند الحس وعلى بعض الاوضاع *

(قال) ثم اذا ركب المعتبر مسطرة المرآة الاسطوانية واستوفى الاعتبار بها فينبغى ان يخلع المسطرة ويميلها على جانبها ويجعل زاوية المسطرة على ارض الحفر و يلصق المرآة عركز الصفيحة ويتحرى ان يكون مركز الصفيحة على الخط الممتد فى طول المرآة المنطبق على المتوسط وان يكون سطح المسطرة قائما على سطح الصفيحة فيكون الخط الممتد فى طول المرآة مائلا على سطح الصفيحة ويمكن المسطرة من اسفلها بالشمع من جوانبها ويعتبر بها الضوء على انحائه فانه يجد الامر كما وجده واذا ركب مساطر المرايا المقعرة

فينبغى

فينبغى ان يحركها في الحفر الى ان يدخل مركز الصفيحة فى مقعر المرآة وينطبق على سطح التقعير سوى الكرية فان المركز فيها ينبغى ان يدخل فى الثقب على ماذكرنا وتركيب مسطرى الاسطوانية والمخروطية المحدبتين ظاهر واما مسطر الكرية المحدبة فتركيبها فى الحفر ويجعل وسط المرآة قريبا من مركز الصفيحة ولا يلصقها بمركز الصفيحة ويطبق المسطرة الحادة على وجه المسطرة القائمة التى فيها المرآة ويخط المسطرة الحادة حتى يلقى حدها مركز الصفيحة فعند ذلك يكون مركز الصفيحة فى سطح المسطرة القائمة ثم على هذا الوضع يمكن المسطرة فى الحفر ويعتبر بها الضوء واذا اعتبر بالمرآة الاسطوانية المقعرة فينبغى ان يميلها ايضاً كما يميل المحدبة ويعتبرها واذا اعتبر بالاسطوانية والمخروطية المقعرتين من الثقب الاوسط فينبغى ان يحد النقطة من سطح المرآة المقابلة لمركز الثقب بالعود المستقيم كما بينا قبل فتكون هذه النقطة على الخط المستقيم الممتد فى وسط طول المرآة الموازى للمتوسط فيعلم على هذه النقطة ويفصل من الخط المستقيم المتوهم فى طول المرآة قطعة يكون بعدنهايتها من النقطة الاولى بقدر نصف قطر الدائرة المرسومة فى المرآة المسطحة المحيطة بالضوء فيعلم على هذا الفصل نقطة ثم يركب المسطرة فى الآلة ويعتبر الضوء النافذ فى الثقب الاوسط ويحرك الآلة الى ان يصير محيط الضوء من اعلاه على النقطة العليا المرسومة فيكون بعدا جنبتى الضوء عن النقطة السفلى المقابلة لمركز الثقب متساويين ويقدر تساويهما بالبركار ويعلم عليهما نقطتين ثم انه عند ذلك يجد الضوء النافذ على استقامة سهم الانبوب يلقى المرآة على النقطة الاولى ثم ليتأمل الثقب الاوسط من داخل الحلقة فانه يجد حوله ضوءا منعكسا ويجد

الخط القائم فى سمك الحلقة المار بمركز هذا الثقب يقطع هـذا الضوء بنصفين واما المرآتان الكريتان فاذا اراد اعتبار الثقب الاوسط بهما فليرسم فى كل دائرة على النقطة المحدودة كما ذكرنا مساوية للتى فى المرآة المسطحة المحيطـة بالضوء ثم يعتبر بهما الضوء النافذ فانه يجد الامر كما في المسطحة *

(اقول) قدتساهل فى التحقيق على ان الامر فيه سهل اذ رسم الدائرة مساوية للتى على المسطحة ليس على ماينبغى لان الضوء الذى على الكرية المحدبة تكون قطعة من الكرية قاعدتهـا دائرة اعظم منها والذى على المقعرة اصغرفينبغى ان يرسمها كما رسم فى المسطحة باعتبار المركزو طرف الضوء وماذكره صحيح عند الحس وعلى بعض الاوضاع وهذا المعنى يتبين بالتأمل فى هذا (الشكل ١٤)

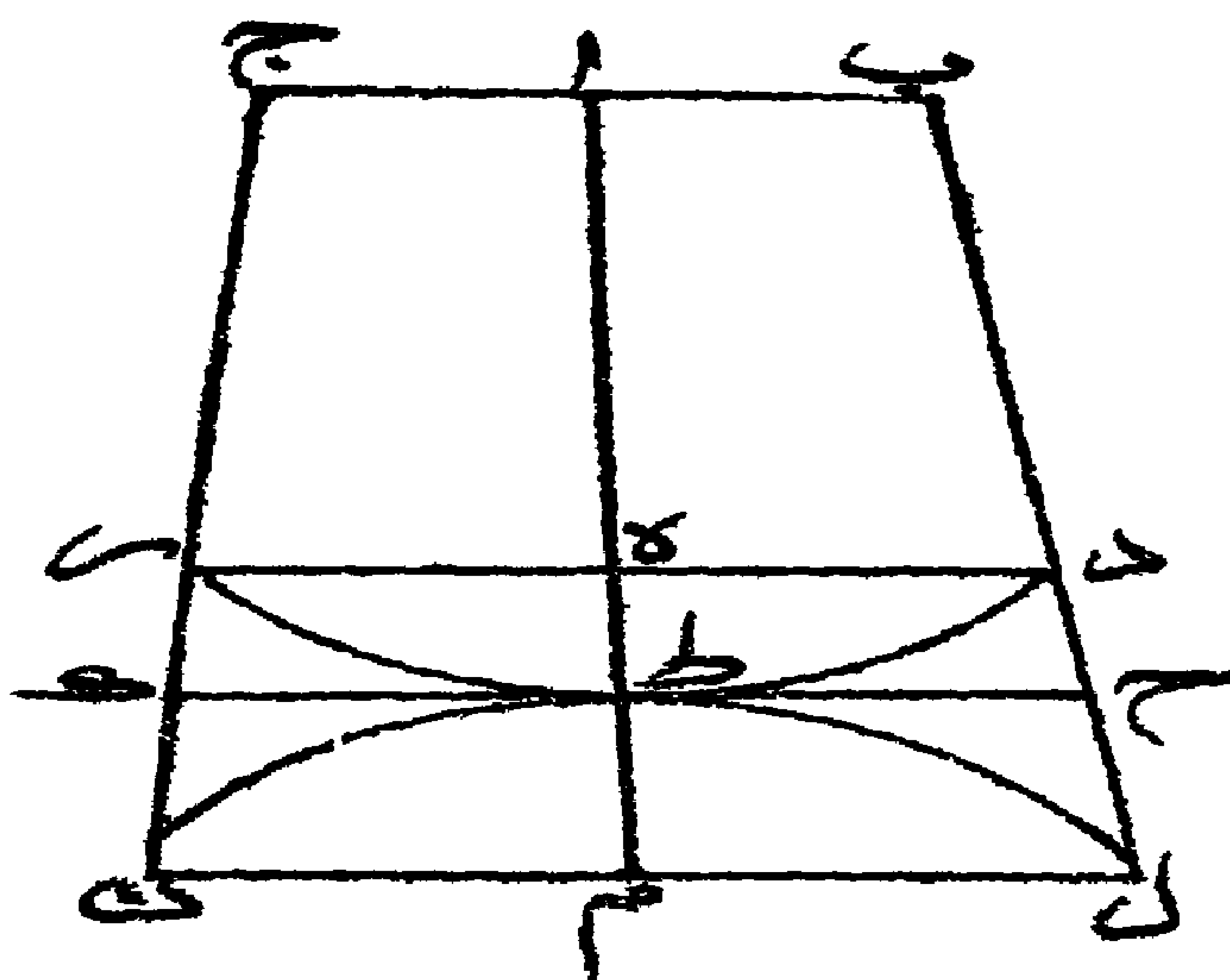
وليكن ـ ب ج ـ قطر الثقب و ـ ب ل ح ن ـ محيط الضوء المخر وطي النافذ من الثقب ـ وام ـ سهم الضوء ويفرض المرآة المسطحة ـ ح ط ك والكرية المحدبة ـ ل ط ن ـ والمقعرة ـ د ط ر ـ وهى مماسة عـلى ـ ط من السهم ـ فح ط ك ـ قطر دائرة الضوء الذى على المسطحة ـ و ل ط ن قطعة الضوء التى على المحدبة و ـ ل م ن ـ قطرقاعدتها و ـ د ت ر ـ قطعة الضوء التى على المقعرة و ـ د ه ر ـ قطرقاعدتهاو ـ ح ك ـ اصغر من ـ ل ن ـ واعظم من ـ د ر ـ وهو المراد *

(قال) وان اعتبرت ضوء القمر والنار بالآلة الموصوفة وجدت الحال كذلك *

﴿اعتبار آخر﴾

فاما الضوء العرضي فيمكن اعتباره بان يعتمد بيتا يقابل بابه حائطا ابيض

الشكل ١٤



يشرق عليه ضوء الشمس ويكون الحائط قريبا من الباب ويثقب فى الباب
ثقبا بمقدار الدرهم فاذا اشرقت الشمس على الحائط دخل البيت واغلق
الباب واسبل على الباب من داخل سترا صفيقا وسد منافذ البيت ثم ثقب
هذا الستر ثقبا مقابلا للثقب الذى فى الباب ثم يفتح المعتبر ثقبا من ثقوب
الآلة ويلصق الآله بالباب ويجعل الثقب المفتوح على ثقب الباب ويحرك
الآلة برفق الى ان يظهر الضوء الثانى على سطح المرآة فحينئذ يتأمل سطح
حائط الآلة فانه يجد عليه ضوءا منعكسا على الثقب النظير ويعتبر جميع المعانى
المقدمة على انحاء الاعتبار من جميع الثقوب بجميع المرايا فانه يجد الحال
كما وجده فى ضوء الشمس لا يجد فرقا سوى قوة الضوء المنعكس اولا وضعفه
ثانيا ثم ينبغى ان يوسع الثقب الذى فى الباب والذى فى الستر بمقدار ما تدخل
فيه الآلة وينبغى ان يكون الجدار فسيح الاقطار ثم يفتح ثقبين من
الثقوب التى فى احد نصفى الآلة ويسد الباقية ويقابل بهما الضوء ويسد
ما يفضل من جوانب الآلة من منافذ الضوء ويحرك الآلة حتى ينفذ ضوء
الثقبين المفتوحين الى المرآة ويعتبر نفوذ الضوء فى الثقبين بان يقابل الثقبين
بجسم ابيض كقرطاس ونحوه فاذا ظهر ضوء الثقبين عليه رفعه وتأمل
باطن الحلقة من الجانب الآخر فانه يجد ضوءين منعكسين على ثقبين هما
نظيرا الثقبين المفتوحين وان سد ذينك وفتح آخرين اوعدة اوجميعها وجد
الامر كما وجده يعنى وجد اضواء منعكسة بعدة الثقوب المفتوحة على
الثقوب النظائر لها والاضواء الداخلة من جميع الثقوب يلتقى جميعها فى موضع
واحد من سطح المرآة بلاشك وهو وسط المرآة وينعكس عن هذا الموضع
الى جميع المواضع التى يظهر فيها فيل خط الانعكاس ابدا شبيه بميل خط

الاستقامة الذى عليه وورد الضوء المنعكس وان اعتبر المعتبر اشراق ضوء النهار دون صريح ضوء الشمس فانه يجد الامر كذلك الا انه يكون فى غاية الضعف وعلى قياس ضوء الشمس ضوء القمر والنهار *

﴿ حاصل الاعتبارات ﴾

المقصد الاول (ا) وبعد ذلك فنقول قد تبين من هذه الاعتبارات ان الضوء المنعكس عن الصقيل لا ينعكس من نقطة الا فى السطح القائم على السطح المستوى المماس للصقيل على تلك النقطة وان الضوء اذا كان وارداً على العمود انعكس عليه وان كان وارداً على خط مائل انعكس على خط مائل يحيطان مع العمود بزاويتين متساويتين سواء كان الضوء ذاتيا اوعرضيا فهذا المعنى هو خاصة طبيعة لازمة لجميع الاضواء قليلها وكثيرها ذاتيها وعرضيها قويها وضعيفها *

المقصد الثانى (ب) واذا كان كذلك فاقل القليل من الضوء الممتد على سهم الانبوب المتقدم وصفه لا ينعكس على سطح كل من المرايا الموصوفة الا على النحو المذكور فان كان الضوء الذى يظهر بالاعتبار عند تضيق الانبوب اقل القليل فقد ظهر بالحس الانعكاس على النحو المذكور وان كان اقل القليل لا يصح ان يدركه الحس فقد تبين بالقياس ان خاصية اقل القليل من الضوء ين خاصية الضوء الذى هو انقس منه لان الخاصة اذا كانت لازمة لجميع مايدرك بالحس من الضوء قليله وكثيره فتكون لازمة ايضاً لما لا يدركه الحس مادام حافظا لصورة الضوء فاما تحرير ذلك فى صور المرايا السبع فعلى ما نبينه *

(فنقول) ان سطح مسطرة المرآة يكون وقت الاعتبار الاول قائماً على

سطح

سطح اللوح على زوايا قائمة لكونه قائماً على ارض الحفر الموازى لسطح اللوح وسطح اللوح موازلسطح الصفيحة وسطحها لسطح الوسطانية فسطح المسطرة قائم عليهما ايضاً والفصل المشترك بين سطح المسطرة وسطح الصفيحة يقاطع الخط الذى فى وسط الصفيحة على قوائم عند منتصفه و المتوسط ايضاً فالمتوسط يحيط مع خط وسط الصفيحة بزاوية قائمة تخط وسط الصفيحة عمود على سطح المسطرة وسطح المرآة المسطحة وبين ان سطح الاسطوانية عروقت الاعتبار بسهم الانبوب و خط و سط الصفيحة مواز لسهم الانبوب اذا كان الانبوب فى الثقب الاوسط والنقطة التى ينتهى اليها سهم الانبوب من سطح المرآة هى فى سطح الوسطانية والواصل بين النقطة من سطح المرآة وبين مركز الصفيحة عمود على سطح الصفيحة ومساو للاعمدة الخارجة من مراكز الثقوب الى سطح الصفيحة فالجميع متساوية ومتوازية فالواصلة بين اطرافها كذلك ومنها سهم الانبوب وخط وسط الصفيحة فبعد مركز كل ثقب عن مركز الثقب الاوسط فى الوسطانية مثل بعد مسقط العمود من مركز الثقب الاول عن مسقط العمود من مركز الثقب الاوسط فى الثانية فالزاوية التى يحيط بها سهم الانبوب المنتهى الى مركز الوسطانية هو الخط الذى يخرج من المركز الى مركز الثقب النظير الاول مساوية للزاوية التى يحيط بها الخطان اللذان فى سطح الصفيحة المماس احدهما لسطح الانبوب والآخر الممتد من مركز الصفيحة الى طرف الثقب النظير الاول واذا توهمنا خطاً خارجاً من مركز الوسطانية اعنى طرف سهم الانبوب على سطح المرآة الى مركز الثقب الاوسط فانه ينصف القوس التى بين مركزى الثقبين و الزاوية الاولى وخط وسط

الصفيحة ينصف القوس التي بين طرفي الثقبين والزاوية الثانية فكل من قسمي الزاوية الاولى مساو لكل من قسمي الثانية وتبين ان سهم الانبوب المركب في الثقب الاوسط عمود على سطح المرآة وبين انه والخطين الخارجين من مركزي ثقبين متناظرين الى مركز الوسطانية الثلثة جميعا في سطح واحد قائم على سطح المرآة فقد تحرر المدعى وتبين ان اقل القليل من الضوء الذى يمتد على سهم الانبوب ينعكس على الخط المشابه الوضع للخط الوارد عليه وتحرر من ذلك انعكاس الضوء الوارد على سهم الانبوب القائم على نفسه وقد تبين ان المسطرة اذا اميلت ارتفع الضوء المنعكس عن الثقب وانها زيد في ميلها زاد البعد واذا نقص منه قل ويكون مركز الضوء في جميع الاحوال على الخط القائم في سمك الحلقة المار بمركز الثقب الاوسط فتبين من هذا الاعتبار ان الضوء الممتد على استقامة سهم الثقب الاوسط اذا كان مائلا على الصقيل فانه ينعكس في السطح المستوي الذى يجتمع فيه هذا السهم والخط القائم عليه المار بمركز الثقب وهذا السطح قائم على سطح المسطرة وعلى سطح المرآة على زوايا قائمة في جميع اعتبارات الثقب الاوسط اذا كانت المسطرة مائلة على ظهرها فاما المرآة الاسطوانية المحدبة فانها اذا ركبت في الآلة فان مركز الصفيحة يلقى المرآة على نقطة من الخط المستقيم الممتد في سطح الاسطوانية المنطبق على المتوسط ووضع هذه المسطرة بالقياس الى الصفيحة هو وضع الاولى بعينه *

ونبين ما اردنا تحريره في هذه المسطرة كما بينا في تلك ثم نقول آخراً سطح هذه المسطرة مماس بسطح المرآة الاسطوانية على نقطة الانعكاس

فيلزم

فيلزم من ذلك المدعى محررا وكذا فى اعتبار انعكاس الضوء من الثقب الاوسط وعلى هذه الصفة بعينها تتبين صورة الانعكاس عن المرآة المخروطية المحدبة واما المرآة الاسطوانية المقعرة فقد مر ان سطحها يلقى مركز الصفيحة على نقطة من الخط المستقيم الممتد فى طول المرآة الموازى للخط المتوسط وبين انه مع المتوسط فى السطح المار بالخط الذى فى وسط الصفيحة فيكون قطر الوسطانية ودائرة الصفيحة عمودين على السطح الموازى لسطح المسطرة المار بسطح الاسطوانية المماس له على الخط المذكور المار بمركز الصفيحة وبنقطة الانعكاس ثم يتم البيان على مامر وبمثل هذا البيان تحرر الدعوى فى صورة المرآة المخروطية المقعرة واما المرآة الكرية المحدبة فقد مر ان النقطة من حدبتها التى فى سطح المسطرة هى فى وسطه ونقطة وسط سطحها من جميع المساطر في سطح دائرة الثقوب يعنى الوسطانية لانه اليها ينتهى سهم الانبوب ووضع المسطرة التى مرآتها محدبة عند اعتبار الضوء المنعكس عنها كوضع المسطرة التى مرآتها مسطحة ونقطة وسط سطح هذه المسطرة هي نهاية حدبة المرآة فسهم الانبوب يلقى سطح هذه المسطرة على وسط المرآة فوضع هذه النقطة من هذه المرآة بالقياس الى الصفيحة والثقوب هى وضع نقطة الانعكاس من سطح المرآة المسطحة فيلزم ها هنا مالزم هنالك واما المرآة الكرية المقعرة فقد تبين ان سهم مقعرها يكون عند تركيبها للاعتبار فى سطح الوسطانية ويكون طرف السهم فى وسط السطح الموازى لسطح المسطرة ويكون السهم قائما على السطح الموازى والواصل بين طرف السهم ومركز الصفيحة عمودا على سطح الصفيحة واذا كان كذلك فان السطح الموازى لسطح المسطرة الذى يمر بطرف السهم وبمركز الصفيحة

يكون وضعه من الصفيحة هو وضع المسطرة التى مرآتها مسطحة و كذا حكم الانعكاس و اعتبر مما مرحكم هذه الصورة فقد تحرر مما شرحناه الدعوى المذكورة اولا في كيفية الانعكاس و ليس انعكاس الضوء على الوجه المذكور من اجل الانبوب فانه لو رفع الانبوب لكان الضوء ينعكس على تلك الصورة بعينها ولو غيرت ثقوب الآلة فى شكلها وطولها لكان الضوء ابداينعكس على الوجه المذكور فانعكاس الضوء على ماتقرر انماهوخاصة يخص طبيعة الضوء وكل ضوء يمتد الى النقطة المذكورة من المرايا المذكورة ينعكس على هذه الصفة *

المقصد الثالث

(ج) وكل نقطة من سطح كل واحدة من المرايا المذكورة وضعها بالقياس الى سطح المرآة كوضع سائر النقط التى فى سطح تلك المرآة اما المسطحة فسطحها متشابه فى جميع احواله وكذلك الكرية و اما الاسطوانيةفان كل نقطة من سطحها وضعها بالقياس الى طول المرآة المستقيم والى عرضها المستدير والى كل خط يقطع سطح المرآة فيما بين الخط والدائرة والى السطح القائم على السطح المماس للمرآة على تلك النقطة كوضع نقطة اخرى الى المستدير والمستقيم والى الخط المخرج فيما بينهما الذى ميله عن المستقيم مثل المائل الاول عنه والى السطح المماس للمرآة على النقطة الاخرى فلذلك ينعكس كل ضوء يرد الى نقطة من سطح مرآة اسطوانية على صفة واحدة وان اعتبرت المرآتان الاسطوانيتان المحدبة و المقعرة على نقطة غير التى فى وسطها وجد الانعكاس على مثل تلك الصفة و اعتبار هذه المرايا على غير النقطة الاولى يتيسر بان يرفع المساطر التى فيها المرايا بان يجعل تحتها فى الحفر جسم رقيق مستوى السطوح فيكون وضع المسطرة ذلك الوضع و نقطة

الانعكاس

الانعكاس غير الاولى و الانعكاس على النحو المذكور و ليست تخلف صورة الانعكاس عن النحو المذكور من اجل صغر الاسطوانة وعظمها لانه ان رفعت الاسطوانة -١- وبدلت اسطوانية اعظم او اصغر وجد الانعكاس كالاول و كذلك حال المرايا المخروطية فان كل نقطة من سطحها و ضعها من الخط المستقيم الممتد فى طوله و العرض المستدير والسطح المماس بسطحه على تلك النقطة كوضع نقطة اخرى مما ذكرنا بالقياس اليها وعظم المخروط اعنى سعة زاويته وصغره لا يغير شيئا مما ذكرنا واذا اعتبرت المرايا المخروطية المذكورة على نقطة غير الاولى و ذلك بالطريق المذكور فى الاسطوانية وجد الامر كذلك وكذا ان ميلت المسطرة التي فيها المخروطية واعتبر كما اعتبر فى الاسطوانية ورفعت المخروطية ووضعت مكانها اخرى اعظم او اصغر و كذا لو اعتبرت المرايا المتخذة على غير هذه الاشكال كالمتخذة من قطوع المخروطات وجد الامر كذلك فالصفة التي تخص الانعكاس انما هي شيء يخص الصقال فقد تحقق كيفية انعكاس جميع الاضواء عن جميع الاجسام محررة *


تكملة

فى كيفية انعكاس الصور تبين مما تقدم ان كل جسم صقيل قابل جسما مضيئاً فان الضوء يشرق من كل نقطة من المضيء الى سطح الصقيل على هيئة مخروط رأسه هي وقاعدته الصقيل و كذلك الضوء يشرق من جميع سطح المضيء على كل نقطة من الصقيل على هيئة مخروط رأسه النقطة من الصقيل و قاعدته سطح المضيء و يلزم من ذلك ان تكون كل نقطة تتوهم فيما بين المضيء والصقيل اذا تخيل فيما بينها و بين جميع الجسم المضيء مخروط

(١) كذا ولعله - اسطوانية *

رأسه تلك النقطة و يخيل ذلك المخروط ممتدا من النقطة المتوهمة الى الصقيل فان جميع ما يقع داخل هذا المخروط من السطح الصقيل يمتد اليه الضوء من ذلك الجسم المضيء في ذينك المخروطين المتقابلين فهذه الاضواء تمتد من المضيء و تجتمع عندها ثم تنبسط من عندها على ما تنتهي اليه من الصقيل وكذلك ان توهمت قاعدة المخروط او لا الصقيل ثم يخيل امتداده الى المضيء فان الضوء يمتد من جميع ما يقع داخل المخروط من المضيء الى جميع الصقيل *

(اقول) ينبغي ان تقيد النقطة بان يكون وضعها بحيث يصح ان يمر بها خط مستقيم و ينتهي طرفاه الى المضيء و الصقيل *

(قال) واذا كانت الاضواء تنعكس عن الصقيل على خطوط متشابهة لها في الوضع فمخروط الضوء المشرق من سطح المضيء على نقطة من الصقيل ينعكس على شكل مخروط والضوء الذي يخرج من نقطة من المضيء الى جميع السطح الصقيل او جزء منه و الضوء الممتد من كل نقطة فيما بين المضيء والصقيل في المخروطين المتقابلين اللذين رأسهما هي ينعكس عن جميع ما يقع داخل المخروط من الصقيل والاضواء التي تمتد على خطوط متوازية تنعكس على خطوط اوضاعها من السطح الصقيل كاوضاع تلك الخطوط المتوازية و تكون اشكال الاضواء المنعكسة بحسب اشكال السطوح الصقيلة التي عنها تنعكس تلك الاضواء و يتبين هذا المعنى فيما بعد بيانا واضحاً

ويلزم مما ذكرنا ان الاضواء التي تنفذ من ثقب الى سطح صقيل اذا كان الثقب مقتدرا فانها تمتد على استقامة كل خط يصح ان يتوهم ممتداً في ذلك

ذلك الثقب منتهيا احد طرفيه الى المضيء والآخر الى الصقيل و يلزم ان تكون كل نقطة تتوهم عند محيط طرف الثقب مما يلي الجسم المضيء اذا توهم مخروط يخرج منها الى محيط الطرف الآخر من الثقب ثم توهم المخروط ممتدا من النقطة الى المضيء فان جميع ما يقع في داخله من المضيء يخرج منه ضوء الى النقطة ثم الى ما يقع داخل المخروط الثاني من الصقيل. وكذلك اذا توهمت النقطة عند محيط الطرف الآخر للثقب و كذلك كل نقطة تتوهم داخل الثقب اذا تخيل مخروطان يخرجان منها الى طرفي الثقب و ينتهي احدهما الى المضيء والآخر الى الصقيل و مخروطان آخران مقابلان الاولين يمتدان الى طرفي الثقب فان جميع ما يقع في داخل الجزء المشترك للمخروطين اللذين يليان المضيء من الجسم المضيء يخرج منه ضوء الى تلك النقطة ويمتد في الجزء المشترك للمخروطين الآخرين الى الصقيل وكذلك جميع الخطوط المتوازية التي تتوهم ممتدة في الثقب على الاستقامة الى ان تنتهي من احدى الجهتين الى المضيء و من الاخرى الى الصقيل فان الضوء يمتد على استقامتها الى الصقيل وعلى استقامة سائر الخطوط المختلفة الاوضاع المنتهية طرفاها الى المضيء والصقيل ثم ان جميع الخطوط المذكورة تنعكس عن الصقيل على نظائرها *

تنبيه

والضوء اذا كان متصلا في العرض فان المنعكس عنه يكون متصلا في العرض لان الضوء المتصل في العرض انما يكون امتداده على خطوط متضامة واذا لقي الصقيل على سطح متصل فهو ينعكس على خطوط متصلة فلذلك يكون بعد الانعكاس متصلا *

الفصل الرابع (د) فالضوء النافذ من ثقب اذا لقي سطحا صقيلا فانه ينعكس على اوضاع جميع الخطوط النظائر للخطوط التي التأم منها في التوهم الضوء النافذ ويكون الضوء المنعكس مع ذلك متصلا ويكون شكل الضوء المنعكس بعد انعكاسه بحسب مايقتضيه شكل السطح الصقيل*

تذكرة

قد تبين ان الضوء كلما بعد عن مبدأ ضعف وكذلك الضوء المنعكس *

تتمة

و ايضاً فان الضوء كلما انبسط وتفرق ضعف وكلما تضام واجتمع قوى فان الضوء الخارج من نقطة من الجسم المضئ الى جميع السطح الصقيل او الى جزء منه على شكل مخروط تكون قوته بحسب بعده من تلك النقطة وكلما كان اقرب من النقطة كان الضوء الذي فيه اقوى لاجتماعه وتضامه وكلما كان ابعد كان اضعف لتفرقه وانبساطه *

الفصل الخامس (اقول) وكذلك الضوء الخارج من جزء مقتدر *

(قال - ه) وكل ضوء يمتد على شكل مخروط رأسه من طرف مبدأه فانه كلما بعد عن المبدأ كان اضعف لعلتين احداهما بعده عن مبدأه والاخرى انبساطه وكذلك الضوء المنعكس فانه يتخرط ويتسع وكلما بعد عن السطح ضعف للعلل بعده عن موضع الانعكاس وانبساطه وانعكاسه*

الفصل السادس (و) فان كان هذا الضوء يجتمع بعد انعكاسه فانه يقوى بحسب اجتماعه ويضعف بحسب بعده وانعكاسه فان تكافأت قوته وضعفه كانت قوة الضوء بعد الانعكاس كقوته في موضع الانعكاس وان زادت قوته التي يوجبها اجتماعه على ضعفه الذي يوجبه بعده وانعكاسه كان بعد الانعكاس

اقوى

اقوى منه فى موضع الانعكاس وان نقصت قوته تلك عن ضعفه ذاك كان اضعف دون الضعف الذى يكون عند التفرق ايضاً *

(ز) وكذلك الضوء الذى يمتد من السطح المضىء الى كل نقطة من السطح الصقيل على هيئة مخروط يكون عند النقطة مجتمعاً فان كان ما يوجب اجتماعه من الضوء يزيد على ما يوجبه بعده من الضعف كان الضوء عند النقطة اقوى من الضوء الذى فى كل واحدة من النقط التى فى ذلك المخروط اذا اخذ الضوء على الخط الواحد منفرداً وانما ميزنا هذا الضوء منفرد الان كل نقطة هى على خط من الخطوط التى فى المخروط يخرج اليها الضوء من جميع السطح المضىء الذى هو قاعدة هذا المخروط الا ان الضوء الذى بهذه الصفة اعنى الذى يمتد الى نقطة من سائر نقط المخروط لا ينتهى شىء منها الى الصقيل الا الممتد على الخط الواحد الذى يصل بين النقطتين فاذا اخذ الضوء الممتد على خط واحد من خطوط المخروط منفردا وكان الذى يوجبه الاجتماع من القوة يزيد على مايوجبه البعد من الضعف كان ضوء النقطة من الصقيل اقوى من الضوء الممتد على ذلك الخط اذا قيس الضوء المجتمع بكل نقطة من ذلك الخط * رقّة

(اقول) او ببعض نقاطه *

(قال) وان كان ما اوجبه البعد من الضعف يزيد كان ضوؤها اضعف من ضوء جميع نقاطه او بعضه وان تساويا ساوت قوة ضوء النقطة قوى اضواء سائر النقاط او بعضها *

واذقد تبين جميع ذلك فانا نقول ان الضوء الممتد على استقامة خط واحد

من الخطوط المستقيمة ليس يكون كالخط المستقيم المتوهم اعنى انه لا يكون طولا بلا عرض لان الضوء لا يمتد الا فى جسم والجسم وان كان فى غاية الدقة فلا يكون الا ذا عرض فاصغر الصغير من الذى لا يصح ان يوجد ضوء ادق منه لا يكون الا ذا عرض الا انه اذا كان منفردا فانه يكون ممتدا على استقامة الخط المتوهم الممتد في وسط طوله و يمكن مع ذلك ان تتوهم فى طوله خطوط مستقيمة كثيرة غير ذلك تكون موازية له اومقاطعة الا انه اذا توهم في ادق الاضواء خطان متوازيان ممتدان فى طوله ثم انقسم ذلك الجسم الذى فيه ذلك الضوء على خط متوسط بين ذينك الخطين فان الضوء يبطل ويتلاشى ويخرج من ان يكون ضوءاً واذا كان عرض الضوء ضعف الذى فى غاية الدقة اواكثر ثم انقسم في طوله بنصفين فان كلا من قسميه يكون ضوءاً باقيا على حاله وان انقسم بمختلفين وكان احدهما اقل عرضا من ادق الاضواء بطل القسم الاصغر وبقى الاعظم وان كان ادق الاضواء لا بدله من عرض فانه يلقى السطح الصقيل على نقطة ذات مقدار وينعكس فى جسم ذى عرض وان كان فى غاية الدقة ويكون الخط المستقيم المتوهم ممتدا فى وسط هذا الضوء المنعكس ووضعه من الضوء المنعكس وضع الخط الممتد فى وسط الضوء الاول ويكون التقاء الخطين على نقطة متوهمة تكون فى وسط الجزء الصغير الذى عليه لقى ذلك الضوء الدقيق السطح الصقيل ثم ان توهم فى هذا الضوء المنعكس خط آخر مستقيم ممتد فى طوله من نقطة غير المتوهمة يقسم الضوء طولا او بطل صقال ذلك الجزء من السطح تلاشى الضوء ولم يبق شىء وان كان الضوء الممتد الى الصقيل ضعف الادق فانه ينعكس على خطين نظيرين للمتوهمين ويكون النظيران اما

متواريين

متوازيين اومتلاقيين اومفترقين فى جهة الاتساع بحسب ما يوجبه شكل السطح الصقيل وهذا الضوء المنعكس اذا انقسم موضع انعكاسه بنصفين انقسم المنعكس الى ضوءين باقيين على حالهما واذا كان مع ذلك يصح ان يتوهم فى ذلك الضوء خط يقطع الخطين المتوازيين المتوهمين فى الطول وينتهى على استقامة الى الجسم المضئ وكان هذا الثالث يحيط به ضوء من جميع جهاته ليس بادق من الدقيق فان الضوء الثالث ينعكس عن الصقيل على خط نظير للخط الثالث مع انعكاس الضوء على المتوازيين*

(ح) فيلزم من جميع ذلك ان يكون الضوء النافذ من كل ثقب اذا كان فى غاية الدقة ولا يوجد ضوء ادق منه فانه ينعكس على الخط النظير للممتد في وسط ذلك الضوء فقط وان كان الثقب مقتدرا والضوء اعرض من الادق فانه ينعكس على كل خط يصح ان يمتد نظيره فى ذلك الثقب ويصل الى الجسم المضئ الا ان الضوء المنعكس يكون متصلا واذا لقى كثيفا ظهر فى موضع واحد والضوء ليس خطوطا متضامة واصغر الصغير لا يكون الا ذا عرض الا انه مع اتصاله ليس يمتد الا على سموت مستقيمة وكذلك الضوء المنعكس *

لمية الانعكاس

فاما لمية انعكاس الضوء عن الصقال دون الخشن فلمدافعة الصقال الاضواء دون الخشن واريد بالمدافعة انها تمتنع من الانفعال بما فيها من الصقال وقد تبين فى المقالة الثالثة ان امتداد الاضواء انما هو بحركة فى غاية السرعة فاذا لقى جسما صقيلا دافعه مدافعة في الغاية ومنعه من النفوذ فيه فانعكس عنه فاما لم يدافعه الصقال دون الخشن فلان الاجسام

الخشنة فيها مسام وتفرق فاذا القيتها الاضواء نفذت فى مسامها الى حيث تنتهي وتفرقت فيما بين اجزائها المتفرقة فتشتت وتفرقت اجزاؤها ولا كذلك الصقال فاذا القيها الضوء لم يجد منفذ افدافعته فاندفع منعكسا وهذه المدافعة منها انما هي للصقال لا للصلابة لانه قد ينعكس عن الصقال اللينة كالاجسام المائعة من الماء وغيره *

(اقول) وفيه نظر لان الصقال ان كان يمنع من نفوذ الضوء ويوجب رده فكيف ينعطف في الاجسام المخالفة الشفيف شفيف التى هو فيها وان لم يمنع فلم ينعكس عن سطوح المائعات مع نفوذه فيها وغير جائز ان يقال ضوء واحد بعينه ينفذ وينعكس فيكون الواحد اثنين والحركة التي مر تقريرها فى الاضواء انما هي على نحو حركة الاصوات لا على نحو حركة الاجسام واذ ذاك فالمدافعة التي ذكرها غير متصورة فيها *

(قال) وقد ينعكس الضوء عن بعض الاجسام الخشنة الا انه لا يظهر بعد الانعكاس وذلك لان منها ما تكون فيه اجزاء صقيلة صغار متفرقة مختلفة الاوضاع ولا تكون تلك الاجزاء الا كذلك فاذا القى الضوء جسما كذلك فان اجزاءه التى تلقى المسام تنفذ فيها والتى تلقى الاجزاء الصقيلة تنعكس عنها لكنها تكون بعد الانعكاس متفرقة متشتتة لتفرق تلك الاجزاء واختلاف اوضاعها فلا تظهر وكذلك الداخلة فى المسام ان صادفت هناك اجزاء صقيلة انعكست لكنها اما ان لا تخرج واما ان تخرج متفرقة متشتتة فعلى التقادير لا يظهر عنها الضوء المنعكس الا اذا كانت الاجزاء الصقيلة اكثر من الخشنة وكانت الصقيلة متشابهة الوضع او قريبة من التشابه وكان التفرق الذى بينها ضيقا وعند ذلك فهذا الجسم يعد من الصقيلة *

(اقول)

(اقول) وذلك لان الصقال والخشونة من الالفاظ المشككة *
(قال) ولا يكون الضوء المنعكس قويا الا اذا كانت المسامات التى فى الجسم الصقيل فى غاية الضيق وكلما كانت اضيق او اقل كان الضوء المنعكس اقوى فاذا لم توجد المسام اصلا كان فى غاية القوة واذا كان اجزاؤه متشابهة الوضع كان متصلا فاذا اجتمع المعنيان قوى الانعكاس وتناهى *

تمثيل

ولانعكاس الضوء عن بعض الاجسام دون بعض نظير فى الاجسام الطبيعية وذلك ان الاجسام الثقال اذا سقطت الى اسفل من موضع عال وصادفت عند مسقطها جسما صلبا كالصخر والحديد انعكست فى الحال راجعة بحركة قوية وان لقيت جسما رخوا كالرمل والتراب انتشبت فيه ولم ترجع وان صادفت جسما فيه بعض الصلابة كالجص والخشب رجعت رجوعا ضعيفا وكذلك ان رمى بحجر الى جهة من الجهات فلقى جسما صلبا قبل ان تفنى الحركة التى فيه فانه ينعكس راجعا واذا كانت حركته قوية رجع بقوة قوية وان لقى جسما رخوا كالصوف والقطن انتشب فيه او سقط الى السفل وان لقى جسما فيه بعض الصلابة رجع رجوعا ضعيفا فتبين ان الاجسام الصلبة تدافع الاجسام المتحركة مدافعة قوية وعند ذلك ترجع عنها كذلك الاجسام الصقيلة تدافع الاضواء مدافعة قوية وعند ذلك تنعكس عنها *

لمية الانعكاس على النحو المذكور

فاما انه لم تنعكس الاضواء فى السطح القائم على السطح المماس للسطح الصقيل فقط ولم تنعكس على نظير الخط الذى عليه تمتد الى الصقيل فقط فذلك لان الضوء يتحرك حركة فى غاية السرعة و في غاية القوة ايضا

بالقياس اليه واذا وقع على السطح الصقيل دافعه مدافعة في الغاية والمتحرك اذا القى في حركته مانعا منها وكانت القوة المحركة عند اللقاء باقية فانه يرجع متحركا في الجهة التي منها تحرك وتكون قوة حركته في الرجوع بحسب القوة التي كان يتحرك بها اولا وبحسب القوة المانعة ويكون وضع المسافة التي يتحرك عليها في الرجوع بالقياس الى سطح الجسم المانع بحسب وضع المسافة التى تحرك عليها اولا بالقياس اليه وهذه الحركة الثانية هي حركة يكتسبها المتحرك من نفس الممانعة و هذا المعنى يوجد في الاجسام الثقال ايضا وفي حركاتها الطبيعية التي الى جهة السفل وفي حركاتها العرضية *

اعتبار

و يمكن ان يحرر اعتبارها اما في الطبيعية فبان يؤخذ جسم كرة صحيحة من الحديد اوالنحاس اوما يجرى مجراهما ولا يكون وزنها باكثر من منقال ولتكن ملساء وليرتق المعتبر الى موضع عال ويجعل في السفل على وجه الارض مرآة من الحديد مستوى السطح موازيا للافق و ليكن بعد المرتقى عن سطح المرآة عشرين ذراعا او اكثر فان البعد كلما ازداد كان اجود عند الاعتبار وابين لازدياد قوة المحرك فيه ثم يرسل الكرة بحيث تسقط على المرآة الموضوعة ويتأمل الكرة عند لقائها المرآة فانه يجدها ترجع في الحال الى جهة العلو ثم تنهبط الى جهة السفل وان القيت من مسافة اقرب كان رجوعها اقل فتبين ان رجوعها بحسب قوة حركتها لان الجسم الهابط اذا كانت مسافته اطول كانت حركته اقوى واسرع *

(اقول) ولكن في نهايات المسافة دون مباديها *

(قال) فحركة الرجوع بحسب الحركة التي يكتسبها الجسم الثقيل في انحداره

لا بحسب

لابحسب الحركة الطبيعية الى السفل وان اعتبر هذا المعنى بكرة ارجح من مثقال فينبغي ان يكون من مسافة اكثر لان الحركة المكتسبة انما تكون بحسب مقدار المسافة وبحسب مقدار الثقل ايضا وليس هذا موضع تحرير الكلام في هذا المعنى واما في العرضية فبان يجعل المرآة في جدار قائم على وجه الارض ويجعل سطحها موازيا لسطح الحائط ثم يجعل الكرة الحديدية في سهم قوس من التي تقذف الحصى ويقذف بها المرآة في الحائط ويتحرى ان يكون نفوذ هذه الكرة على استقامة العمود القائم على سطح المرآة وذلك يتم بان يجعل ارتفاع المرآة عن الارض بمقدار ثلثة اذرع *

(اقول) وذلك لانه قدر قامة الانسان تقريبا *

(قال) ثم يقف الرامي قبالة المرآة ويسدد السهم نحوها موازيا للافق ويقذف الكرة بقوة قوية ويتأملها عند وصولها الى المرآة فانه يجدها ترجع على العمود نفسه القائم على سطح المرآة لرجوعها على موازاة الافق هنيهة ثم لاتلبث الكرة بعد الرجوع حتى تهبط الى السفل وكلما كانت قوة الرمي اشد كان رجوع الكرة اقوى ثم ينبغي للمعتبر ان يميل عن مقابلة المرآة ويقذف بالكرة ثانية ويتحرى ان تكون حركتها على استقامة خط مائل على سطح المرآة ومواز للافق ثم يتأملها عند لقائها المرآة فانه يجدها ترجع في الجهة المقابلة للجهة التي فيها الرامي ويجدها راجعة على خط مواز للافق مائل على سطح المرآة ميلا شبيها بميل السهم عند تفويقه الى المرآة بالقياس الى الحس ولا تلبث الكرة حتى تنهبط الى السفل للقوة الطبيعية المحركة لها الى السفل وكلما كانت قوة القذف اقوى كان رجوع الكرة اقوى

وان اعتبر هذا المعنى بغير المرآة بل بجسم فيه بعض اللين كالخشب ونحوه وجد رجوع الكرة بقوة دون القوة الاولى فتبين من هذا الاعتبار ان المتحرك على استقامة اذا لقي ممانعا يمنعه من الحركة فانه يتحرك راجعا وتكون قوة رجوعه بحسب قوة حركته الاولى وبحسب قوة المانع وامتناعه من الانفعال ويكون وضع المسافة التي تحرك عليها في الرجوع بحسب وضع المسافة التي تحرك عليها اولا فالضوء اذا لقي جسما صقيلا فانه ينعكس عنه من اجل حركته وممانعة الصقيل وتكون قوة رجوعه في الغاية لكون قوة حركته اولا في الغاية وقوة ممانعة الصقيل في الغاية فاما انه لم يرجع عند الممانعة فلانه يكتسب من الممانعة حينئذ حركة الرجوع. والذي يدل على ذلك هو ان حركة الرجوع في القوة انما تكون بحسب قوة الممانعة كلما قويت الممانعة قوى الرجوع فاما انه لم يكون وضع المسافة التي يتحرك عليها في الرجوع بحسب وضع المسافة التي تحرك عليها اولا فذلك لان المتحرك اذا تحرك على العمود القائم على سطح المانع كانت المقابلة والحركة متقابلتين والممانعة في الغاية لان المتحرك لو نفذ بحركته الاولى لنفذ على استقامة العمود الممتد في نفس الجسم المانع فالحركة الحادثة من هذه الممانعة انما تحدث على استقامة العمود لان الحركة الاولى على العمود والممانعة عليه فليس هناك حركة على غير العمود ولا ممانعة على غير العمود فلذلك يرجع المتحرك الذي بهذه الصفة على العمود نفسه واذا كان الخط الذي عليه يتحرك اولا مائلا على سطح الجسم المانع لم تكن الممانعة والحركة متقابلتين ولا الممانعة في الغاية بل انما تكون الحركة على خط فيما بين العمود الخارج من موضع الالتقاء القائم على سطح الجسم المانع الممتد في نفسه وبين العمود

القائم

القائم على هذا العمود الخارج في السطح الذي فيه العمود الاول . وخط الحركة الاولى فلو نفذ هذا المتحرك لكانت النقطة منه التي عليها التقى المانع تمتد في سطح العمود وخط الحركة على استقامة خط الحركة واذا كانت الحركة على الخط المائل فاعتماد المتحرك على الجسم المانع انما يكون مركبا من الحركة الى الجهة التي يمتد فيها العمود على سطح المانع النافذ فيه ومن الحركة الى الجهة التي يمتد فيها العمود الثاني واذا كان الاعتماد مركبا من هاتين الحركتين كانت الحركة الحادثة من الممانعة مركبة من الحركة على العمود على سطح المانع خارجا ومن الحركة التي في جهة العمود الثاني وذلك لان القسط من الاعتماد الذي هو من الحركة على العمود النافذ في الجسم المانع يبطل لكون الجسم المانع في تلك الجهة وتتولد منه حركة على نفس العمود الاول خارج الجسم في مقابلة العمود النافذ داخله والقسط الثاني من الاعتماد الذي هو من الحركة على العمود الثاني باقيا على حاله لم يبطل ولم تتولد منه حركة مضادة لان جهة هذا العمود ليس فيها مانع واذا بطل القسط الاول وبقي الثاني كانت الحركة الحادثة مركبة من الحركة على العمود القائم على سطح الجسم المانع خارجة ومن الحركة على العمود الثاني فيكون الخط الذي عليه حركة الانعكاس فيما بين العمودين خارج الجسم ويكون بعد هذا الخط من العمود الثاني كبعد الخط الاول عنه لو نفذ المتحرك على استقامة في الجسم المانع ولم تبطل حركته الاولى لا ازيد ولا انقص لعدم بطلانه اصلا ويكون هذا الخط في سطح العمودين لان الحركتين اللتين منهما تولدت حركة الرجوع هما في هذا السطح وكذا الحركة الاولى وهذا السطح قائم على السطح المستوي المماس للسطح الصقيل على نقطة الالتقاء واذا كان بعد هذا الخط عن العمود الثاني مثل بعد الخط الاول عنه

لو نفذ فيه كان ميل هذا الخط عن العمود الاول مثل ميل الخط الاول عنه ثم انه ليس حال الضوء بعد الانعكاس كحال الاجسام الثقيله لان الثقيل اذا صادف مانعا او انعكس من اجل الممانعة فهو ينعكس على خط كما وصف الا انه مع ذلك فيه قوة الثقل المحركة له الى اسفل فهو ليس يلبث من الانعكاس على وضعه بل يميله ثقله الى السفل فتصير حركته بعد الانعكاس مركبة من الحركة التي يوجبها الانعكاس ومن حركة الثقل فاذا كانت حركة الانعكاس اقوى من حركة الثقل يحرك عليها المسافة التي يوجبها حركة الانعكاس الى ان تضعف هذه القوة فيميل الى السفل وان كانت حركة الثقل اقوى اول رجوعه كانت حركة رجوعه على خط غير الخط الذى يوجبه الانعكاس فاما الضوء فليس فيه قوة يحركه الى جهة مخصوصة بل انما خاصيته ان تحرك على الاستقامة الى جميع الجهات التي يجد اليها سبيلا اذا كانت تلك الجهات فى جسم مشف فاذا انعكس مما حصل فيه من القوة المكتسبة وصار على سمت الاستقامة الذى اوجبه الانعكاس امتد على ذلك السمت غير منفرج عنه لعدم ما يوجب ذلك ويمنعه عن امتداده على الاستقامة المذكورة فقد ثبتت العلة التي من اجلها كان الانعكاس على الصفة التي تقدم ذكرها *

الفصل التاسع

(اقول) وفى طرق استدلا لانه مالا يخفى حاله على الناظر *

(قال - ط) واذ تبينت كيفية انعكاس الاضواء فقد تبين مع ذلك كيفية انعكاس الالوان لانهما متصاحبان غير مفترقين ويمكن اعتبار انعكاس الالوان بالآلة المقدم ذكرها الا ان اعتبار ذلك على الوجه المتقدم اولى لانه على ذلك الوجه ابين فان صور الاضواء والالوان الخارجة من الثقوب تكون اضعف

منها

منها اذا كانت تمتد فى الفضاء وكلما كان الثقب اضيق كانت اضعف لانها كلما بعدت عن المبدأ ضعفت وكلما دق من هذه الصور وصغر فان ضعفه يكون اسرع ومن مسافاته اقرب وهذا المعنى يظهر ظهوراً ابيناً عند تأمل ضوء الشمس النافذ فى الثقوب الدقاق فانه اذا نفذ ضوء الشمس فى ثقبين متجاورين احدهما فى غاية الضيق والآخر مقتدر السعة وانتهيا الى سطح الارض فانه يوجد الضوء الدقيق اضعف بكثير من الفسيح وربما لم يظهر فى الفسيح شيء من الضعف وربما كان الدقيق فى غاية الخفاء وخصوصاً اذا كانت المسافة التى بين الثقب وبين موضع الضوء بعيدة والعلة فى ذلك ان الضوء النافذ فى الثقب الواسع والممتد فى الفضاء اذا اشرق على موضع فان كل نقطة من ذلك الموضع ينتهى اليها ضوء من جزء فسيح من الجسم المضيء لا من نقطة واحدة والنافذ من الثقب الضيق بخلاف ذلك *

(اقول) وله رحمه الله مقالة فى الاظلال واخرى فى صورة الكسوف قد اغرب فيها واتى بما يقضى منه العجب وحقق هذه المسئلة فى اثناء ذلك فليطلب حقيقتها من هنالك وهما ملحقتان بذيل الكتاب *

(قال) وكذلك الضوء المنعكس فانه اذا كان الضوء الاول ممتداً فى فضاء او نافذاً من ثقب فسيح يكون اقوى منه اذا كان الضوء الاول بخلاف ذلك وكذلك حكم صور الالوان *

(اقول) وعلى ان صور الالوان يكون تطرق الضعف اليها اسرع لانها فى انفسها اضعف من الاضواء *

(قال) ومع ذلك فان اعتبار صور الالوان بالآلة الموصوفة ايضاً ممكن *

﴿ اعتبار ذلك ﴾

واذا اراد المعتبر ذلك فليتخذ مرآة فضية لما ذكر غير مرة ان سائر المرايا تكسف الوانها صور الاضواء والالوان وليكن قدر ثلث اصابع في مثلها ويتخذ مسطرة كاحدى المساطر التي وصفناها عند تركيب المرايا فيها وليركب المرآة في المسطرة ثم يراعي اشراق ضوء الشمس على الحائط الذي وصفناه في اعتبار الضوء العرضي واذا اشرق ضوء الشمس على الحائط فتح ثقبين من الثقوب التي في احد نصفي الآلة وليسد الثقوب الباقية بقراطيس بيض كما وصفنا ويركب الآلة في النقب الذي في الباب على ماشرحناه ثم ينظر في احد الثقبين المفتوحين من باطن الآلة قبل ان يركب المسطرة القائمة في الآلة الى ان يرى موضعا من الحائط الابيض المقابل للباب فيعلم عليه ثم يلصق بهذا الموضع من الحائط جسما من الاجسام المتلونة بالالوان المشرقة كالزرعي والارجواني وليكن هذا الجسم مقتدر المقدار ثم يعيد الآلة الى وضعها الذي كانت عليه وينظر في الثقب الذي كان نظر فيه الى ان يرى هذا الجسم المتلون ثم ينظر في الثقب الآخر المفتوح حتى يرى بياض الحائط ثم يراعي وضع الآلة في هذه الحال حتى يضبطه ثم يركب المسطرة التي فيها المرآة الفضية في الآلة كما وصفناه من قبل ويركب الآلة في ثقب الباب على الوضع المحفوظ ثم يتأمل باطن حرف الآلة فانه يجد صورتين منعكستين على الثقبين النظيرين للمفتوحين ويجد احداهما التي عند نظير الثقب المفتوح الى بياض الحائط بيضاء نقي البياض والاخرى التي عند نظير الثقب المفتوح الى الجسم المتلون متلونة بلون رقيق من جنس لون الجسم وانما جعلنا الاعتبار بثقبين لان صور الالوان اذا كانت مجاورة للضوء النقي كانت ابين وهذا

اللون

اللون يظهر فى الضوء المنعكس اذا كان لون الجسم المتلون مشرقا صافيا فان كان لون الجسم مظلما كالكحلى اوالخمري فانه يجد الضوء المنعكس مظلما فقط بالقياس الى الضوء النقي ولا يتميزله مائية اللون بهذه الصفة و اما اذا كان البصر فى موضع الضوء المنعكس فانه يدرك لون الجسم المتلون كيف كان صافيا اومظلما لان الصورة الاولى تصل حينئذ الى البصر بطريق الانعكاس اقوى من وصولها بطريق الاستقامة ضوءاً ثانيا فقد اتينا على تبيين جميع المعانى المتعلقة بكيفية انعكاس الضوء عن الاجسام الصقيلة *

* الفصل الرابع *

الفصل الرابع

فى ان مايدركه البصر من الاجسام الصقيلة هو ادراك بالانعكاس مقصد واحد *

مقدمه

ادراك المبصرات فى المرايا ظاهر الآن اهل النظر اختلفوا فى كيفيته فرأى اصحاب التعاليم ان الشعاع يخرج من البصر وينتهى الى المرآة فان لقى سطح المرآة انعكس فكل ما صادفه ادركه البصر ورأى بعض الطبيعيين ان الجسم الصقيل اذا قابل مبصرا من المبصرات فان صورته تحصل فى سطحه ثم يدركها البصر كما يدرك المبصرات المقابلة له على استقامة وكل من الفريقين قد الم بالمعنى لكن لم ينته الى غايته ولم تتحرر له كيفية هذا الادراك على حقيقته ونحن نبين فى هذا الفصل ان هذا الادراك هو بالانعكاس ثم فى الفصل الذى يتلوه كيفية هذا الانعكاس على التحرير ملخصا

الفصل

(فنقول — ١) انه ليس فى المرآة صورة ثانية للمبصر يدركها البصر كما يدرك

الاشياء بالاستقامة وذلك انه لو كانت صورة لادركها البصر كما يدرك سائر المبصرات بالاستقامة من جميع الاوضاع وليس يدرك الصورة في المرآة من جميع الاوضاع وانما يقع الاشتباه اذا ادرك الانسان صورة وجهه من جميع الجهات حينما تكون المرآة موضوعة على الارض ودار حولها فيظن ان هذا الادراك لصورة منطبعة في المرآة وتنكشف هذه الشبهة له بسهولة اذا نظر في هذه المرآة فرأى فيها مبصرا غير وجهه كموضع من السقف او اعالى الجدار ثم انتقل من الموضع الذى هو فيه في الجهة التى تلي ذلك المبصر ونظر في المرآة فانه لا يرى ذلك المبصر ويرى حينئذ موضعا آخر من السقف او الجدار وان عاد الى الموضع الاول رأى المبصر الاول وان مال عن الموضع بعض الميل رأى ذلك المبصر لكن في غير الموضع الاول من المرآة فلو كان في المرآة صورة ثابتة للمبصر لم تغب عن البصر بانتقاله من موضعه الاول ولم يظهر له في موضع آخر عن المرآة اذا كان الميل عن الموضع الاول قليلا لان حصول صورة المبصر في المرآة لو كان بالانطباع لما كان من اجل الناظر ولا لان له تعلقا به ولادركها البصر من جميع الجهات اذا كان المبصر والمرآة ثابتين في موضعهما ويمكن ان يعتبر هذا المعنى على التحرير بالآلة الموصوفة

الاعتبار

وذلك بان يركب المسطرة التى مرآتها مسطحة في الآلة الموضوعة على الصفة المذكورة ويسد جميع الثقوب التى في احد نصفي الآلة بالقراطيس ويفتح جميع الثقوب التى في نصف الآخر ثم يكتب على قرطاس من القراطيس التى على الثقوب كلمة كما يجد ولتكن الكتابة في وسط الثقب

وحول مركزه ثم يجعل المعتبر بصره على الثقب النظير للثقب المكتوب على قرطاسه وينظر الى المرآة فانه يدرك تلك الكلمة و يدركها مقلوبة فيدرك المتيامن من حروفها متياسراً وبالعكس ويتحرى عند هذا الاعتبار ان يكون باطن الآلة وسطوح القراطيس مستضيئة بضوء قوى ثم ينقل بصره من ذلك الثقب الى ثقب آخر من المفتوحة و ينظر الى المرآة فانه لا يرى الكلمة وكذا ان نقل بصره الى جميع تلك الثقوب و نظر منها الى المرآة فانه لا يرى الكلمة الا من الثقب النظير المذكور فلو كانت صورة الكلمة حاصلة فى المرآة لادركها من جميع الثقوب لان الصورة فى موضع واحد من المرآة لا تتغير لان الموضع من المرآة الذى يدرك فيه المبصر من واحد من الثقوب هو الموضع الذى يدركه من جميع الثقوب لان سهام جميع الثقوب تلتقى على نقطة و احدة من سطح المرآة وكذلك ان جعل الكتابة على قرطاس آخر فانه يجد الامر كما وجده اولا وايضا فانه ان رفع المرآة المسطحة و جعل مكانها الاسطوانية المقعرة ونظر فى الثقب النظير للثقب الذى عليه الكلمة فانه يدرك تلك الكلمة ويدركها مستوية اعنى انه يدرك المتيامن منها متيامنا والمتياسر متياسرا وان نقل بصره من ذلك الثقب الى غيره لم يدرك الكلمة وان خلع المعتبر هذه المرآة ونظر فيها وهى قائمة على قاعدتها فانه يدرك صورة نفسه ويدرك المتيامن من اعضائه متيامنا والمتياسر متياسراً على التبادل واذا ميل المعتبر المرآة وجعل طولها المستقيم معترضا ونظر فيها فانه يرى صورته منكوسة و يرى اعالى وجهه تلى جهة السفل واسافل وجهه تلى جهة العلو وايضا فانه اذا نظر المعتبر فى المرآة المخروطية المقعرة او الكرية المقعرة فانه يجد صورته تختلف فى شكلها و فى عظمها

فيتبين من هذه الاعتبارات ان البصر انما يدرك المبصر فى المرآة اذا كان وضعه من المرآة ومن المبصر الوضع الذي يخص الانعكاس وانه اذا لم يكن ذلك الوضع فلا يدركه البصر فتبين من ادراك صورة الكلمة فى المرآة عند كون البصر على الثقب النظير فقط ان ليس فى المرآة صورة ثابتة معينة ومن استواء الصورة عند الاعتبار ببعض المرايا وانقلابها عند الاعتبار ببعض واختلافها ببعض ان الادراك انما هو بحسب هيئة سطوح الاجسام الصقيلة ومما يؤكد هذا المعنى ان الذى يدركه البصر فى المرايا المسطحة ليس يدركه فى سطحها وانما يدركه كأنه من وراء المرايا بحسب بعد المبصر من سطوحها فادراك المبصرات فى المرايا انما هو على النحو المشروح *

(اقول) فالحق من الرأيين على ما يتحصل من الفصل الثانى اجمالا وفى المقالة السادسة تفصيلا تاما هو رأى الطبيعين اذا لم يؤخذ على ظاهره بل على هذا الوجه وهو ان صورة المبصر الحاصلة فى الصقيل ليست واحدة معينة لنلزم المحالات المذكورة بل هى صور لا نهاية لكثرتها وهى مختلفة المراتب صغرا وكبرا وليس بممكن ان يدرك البصر جميعها والتى يمكنه ادراكها منها تحد من جانب الكبر بما لا يجاوزها على ما يوجبها هيئة سطح المرآة وعظمها وبعدها من المبصر ومن البصر ومن جانب الصغر بما اذا جاوزها كان كالنقطة عند البصر ويوجد من كل من انواع المختلفات افراد غير متناهية فى اجزاء متساوية من السطح متداخلة وغير متداخلة ولكل من تلك الصور نقطة بعينها اذا حصل مركز البصر عندها احس بتلك الصورة ولا يحس بها من نقطة اخرى وهذا التحقيق مما يحار فيه الفهم وينكص عنه الو

قال الفصل الخامس

فى كيفية ادراك البصر للمبصرات بالانعكاس احدعشر مقصداً *

مقدمة

معلوم مما سلف ان كل نقطة مضيئة تقابل سطحا صقيلا فان الضوء منها يشرق على جميع نقاط السطح وينعكس على الخطوط التى تخص الانعكاس و يتشكل بينها و بين السطح مخروط مصمت متصل الاجزاء رأسه هى وقاعدته السطح ثم تنعكس على السطح على هيئة مجسم متصل ملتئم و اذا لقى المنعكس جسما كثيفا حصل عليه ضوءاً متصلا ملتئما وبيّن ان اوضاع خطوط المخروط شبيهة باوضاع خطوط الجسم كل لنظيره فالصورة التى تمتد من الجسم الكثيف وكذا من الجزء منه المستضيء بالجسم المنعكس الى السطح الصقيل اعنى قاعدة المخروط تنعكس منه على جميع الخطوط النظائر على امتداد المخروط الى النقطة بعينها التى هي رأسه وكذا الحال فى المخروطات المتساكلة بين النقطة وبين اجزاء السطح الصقيل فاذا امتدت صورة جسم متلون مضيء الى سطح صقيل وكانت الخطوط التى عليها تمتد الى السطح او الى جزء منه بحيث اذا انعكست على نظائرها اجتمعت عند نقطة وكان البصر عندها ادرك البصر المتلون المضيء بالانعكاس *

(١) واذ قد تبين ان البصر ليس يدرك المبصرات فى الاجسام الصقيلة الا بالانعكاس ومن الوضع الذى يخص الانعكاس ومن سموت الخطوط المستقيمة الخارجة من مركز البصر فان الوضع الذى يخص الانعكاس هو ان تكون اوضاع الخطوط المستقيمة الممتدة من المبصر الى السطح الصقيل شبيهة باوضاع الخطوط الممتدة من مواقع الاولى من السطح الى مركز البصر

وقد تبين فى المقالة الاولى ان البصر لا يدرك مبصرا بالاستقامة الا من شيء ما يرد اليه منه خرج من البصر شعاع او لم يخرج فكذا بالانعكاس واذا كانت صورة المبصر تنعكس الى البصر وتصل اليه والبصر يدركه من هذه الصورة فخروج الشعاع عبث وكما ان رؤية المبصرات بالاستقامة ليست الا من ادراك اضوائها والوانها فكذلك بالانعكاس وهذه هى كيفية ادراك البصر للمبصرات بالانعكاس *

وهذا المعنى ما انكشف لاحد من متقدمى اصحاب التعاليم ولا نعرف احدا ذكر هذا المعنى ومع ذلك فليس بمناقض لما ذكره اصحاب التعاليم فان الادراك يكون من سموت الخطوط التى يذكرونها الا انهم يعتقدون ان الشعاع يخرج من البصر على تلك السموت و ينعكس الى المبصر و تبين ان ذلك فضل *

الفصل الثاني

(ب) واذ قد تبين كيفية هذا الادراك فاعلم ان المبصر الواحد اذا قابل سطحا صقيلا على وضع يصح ان تمتد منه خطوط مستقيمة الى مواضع واجزاء مختلفة من ذلك السطح وينعكس على نظائرها من كل من تلك الاجزاء والمواضع ملاقية عند نقاط باعيانها فانه اذا كان عند كل نقطة منها بصر ناظرا الى السطح الصقيل فان جميع تلك الابصار تدرك ذلك المبصر فى ذلك السطح فى وقت واحد ولكن من مواضع من السطح مختلفة لا يدركه بصران من موضع واحد البتة ولذلك قد يدرك عدة من الناظرين مبصرا واحدا فى مرآة واحدة فى وقت واحد او ينتقل بصر ناظر واحد الى مواضع مختلفة فيدرك من المرآة المبصر من جميع تلك المواضع اذا كانت المرآة والمبصر على وضع واحد ثابت *

(ج)

(ج) وايضا فان المبصر المضيء اذا قابل سطحا صقيلا وبين ان صور جميع نقاطه ترد الى جميع نقاط السطح الصقيل المقابلة له فيلزم ان يتشكل بين سطح المبصر وبين كل نقطة من سطح الصقيل مخروط قاعدته سطح المبصر ورأسه النقطة وانعكاس صور النقط المختلفة المجتمعة في نقطة واحدة من السطح الصقيل يكون على خطوط مختلفة فصورة جميع المبصر الممتدة الى نقطة واحدة من السطح الصقيل انما تنعكس على شكل مخروط *

(د) ويلزم ايضا ان السطح الصقيل اذا كان مسطحا ان يكون في كل جزء منه يشبه شكله شكل سطح المبصر صورة المبصر تمامها صغر الجزء او عظم وذلك ان اية نقطة فرضت من المبصر اذا كانت صورتها في جميع سطح الصقيل فصورتها في النقطة من الجزء المذكور النظيرة لها في الوضع من حدود الشكل النقطة من المبصر التي الى جانب النقطة الاولى فصورتها في النقطة النظيرة لها من الجزء فصورة جميع المبصر في جميع ذلك الجزء المشابه له في الشكل صغرا وكبرا الا ان هذه الصورة التي تكون في السطح الصقيل لا تكون منفصلة من غيرها بل تكون متصلة ببقية الصور وتكون كل نقطة من هذه الصور متصلة بالصورة المنبسطة على جميع السطح الصقيل الخارجة من النقطة من المبصر النظيرة لتلك النقطة من الصورة وغير متميزة فلذلك تكون في السطح الصقيل صور بالقوة بلا نهاية للمبصر المقابل له غير منفصلة بعضها عن بعض *

(اقول) المراد انه يكون في السطح الصقيل صور غير متناهية بالقوة اعني ان اي جزء فرضه العقل من السطح الصقيل فانه يكون فيه صورة للمبصر *

القصد الثالث

القصد الرابع

(قال) فاذا انعكست الصورة عن جزء من السطح الصقيل فاجتمعت عند مركز البصر ادرك البصر تلك الصورة عن ذلك الجزء فتكون الصورة المدركة من الصورة التي قدمنا وصفها وكل نقطة منها متصلة ببقية صورتها المنبسطة على السطح الصقيل الا ان البصر ليس يدرك من صورة النقطة الواحدة المنبسطة الا النقطة الواحدة فقط التي فى الجزء المخصوص التي منها انعكست صورة تلك النقطة الى البصر فالصورة التي يدركها البصر من السطح الصقيل ينفصل البصر من الصور المتصلة بها ويتميز بانعكاسها على الخط الذى ينتهى الى مركز البصر وصورة كل نقطة من المبصر فى السطح الصقيل لا تنعكس الى مركز البصر الا على خط واحد اذا كان السطح مستويا ومن موضع واحد فلا يدركها البصر الا واحدا واما سائر صورها فانها تنعكس على خطوط شتى الى مواضع مختلفة غير مركز البصر فتكون صورة المبصر التي فى الجزء من السطح الصقيل منفصلة عن جميع مايتصل بها من صور المبصر بانعكاس خطوط الصورة واجتماعها عند مركز البصر فادراك البصر صورة المبصر من الموضع المذكور انما هو من اجل الوضع الذى يخص الانعكاس وتبين من هذه الحال ايضا انه ليس فى السطح الصقيل صورة معينة منفصلة وانما يدرك البصر من صورة كل نقطة منبسطة فيه نقطة واحدة فقط فيعرض من ذلك ان يدرك من جملة الصور المتصلة للمبصر صورة منفصلة متشكلة من اجل الوضع المذكور وكذلك الحال فى جميع المرآيا المختلفة السطوح الا ان التمثيل بالمسطحة ابين لان البواقى قد يعرض فيها عوارض هى من اغلاط البصر تغير احوال الصور التي يدركها البصر منها فعلى هذه الصفة يكون تشكل الصور التي

يدركها

يدركها البصر فى المرايا *

تنبيه

وايضا فقد تبين مماذكران البصر اذا قابل مرآة تشكل بينهما مخروط رأسه مركز البصر وقاعدته سطح المرآة ويكون بين المركز وبين كل نقطة من سطح المرآة خط مستقيم متوهم فان كان الخط عمودا على السطح المماس لسطح المرآة على موقع العمود فان نقطة الموقع تنعكس منها الى البصر صورة النقطة من سطح البصر التى يمر بها ذلك الخط وان لم تكن عمودا فانه يحيط مع العمود الواقع على تلك النقطة بزاوية حادة وتلك النقطة تخرج منها خطوط مستقيمة غير متناهية فان كان خط منها يحيط مع العمود بزاوية مثل الحادة المذكورة وكانت الخطوط الثلثة فى سطح واحد فان الخطين المحيطين مع العمود بالحادتين المتساويتين يكونان من المتشابهة الاوضاع فكل نقطة انتهى اليها الخط الثانى امتدت صورتها عليه الى موقع العمود من سطح المرآة وانعكست على الخط الاول الى البصر وادركها بالانعكاس فاذا قابل البصر مرآة من المرايا المذكورة فان كل نقطة من سطحها يصح ان يخرج منها خط يكون هو العمود والخط الخارج من البصر على ما حددناه *

المقصد الخامس (ه) اما المرآة المسطحة فامرها ظاهر لان السطح المماس بسطحها منطبق عليه وكل عمود يكون على سطحها فانه يكون موازيا للعمود القائم عليه من مركز البصر والخط الخارج من مركز البصر الى موقع كل عمود يكون فى سطح العمودين والخط الواصل بين مسقطى العمودين يحيط مع العمودين بزاويتين قائمتين فالواصل بين مركز البصر ومسقط العمود الآخر مع

الآخر يحيطان بحدة فيمكن ان يخرج من مسقط ذلك الآخر خط من الجهة الاخرى يحيط معه بزاوية حادة مثل الاولى و يكون مع العمود والخط الاول في سطح العمودين و نقطة موقع العمود الخارج من البصر ان كانت على سطح المرآة فاذا تنعكس منها الى البصر صورة النقطة من سطح البصر التي هي على العمود فقط فعند المقابلة المذكورة يصح ان يدرك البصر بالانعكاس من المرآة جميع ما يكون عند اطراف الخطوط النظيرة للخطوط المتدة من مركز البصر الى سطح المرآة المشتمل عليها المخروط المتشكل بين مركز البصر وسطح المرآة معاً في وقت واحد وجميع سطوح الانعكاس تكون متقاطعة على العمود الخارج من مركز البصر لان كلا من الاعمدة التي على سطحها تكون مع هذا العمود في سطح واحد ويجتمع في كل منها مركز البصر والنقطة المبصرة و نقطة الانعكاس ومسقط العمود من النقطة المبصرة على سطح المرآة وجميع الفصول المشتركة بين هذه السطوح وسطح المرآة تكون خطوطاً مستقيمة متقاطعة على موقع العمود الخارج من البصر *

(و) واما المرآة الكرية المحدبة فان الذى يصح ان يقابل البصر من سطحها في وقت واحد هو القطعة التي تفصلها الدائرة التي يرسمها الخط الخارج من مركز البصر المماس لسطح المرآة اذا ادير عليها واثبتت النقطة منه التي عند مركز البصر ومقابلة البصر لهذه المرآة ان تكون خارجا عن سطحها وعن السطح الكري المتصل بها فما تفصله تلك الدائرة عن سطح المرآة من جهة البصر هو الذى يدركه البصر والقطر الخارج من مركز المرآة الى مركز البصر يمر بوسط هذه القطعة و بقطب الدائرة الفاصلة وكل سطح

المقصد السادس

مستو يقطع المرآة على هذا القطر فان القوس من الفصل المشترك الذى يحدثه على سطح المرآة بين القطر و بين محيط الدائرة الفاصلة يحيط مع القطر المنتهى الى البصر بزاوية حادة لانه يحيط مع الخط المماس الخارج من البصر بزاوية قائمة *

و بعد ذلك فنقول كل نقطة من سطح القطعة سوى الدائرة الفاصلة يصح ان تنعكس عنها الى للبصر صورة نقطة من المبصرات وذلك لان كل نقطة منه يخرج اليها قطر من مركز المرآة عمود على السطح المماس للمرآة على تلك النقطة فان هذا القطر اذا مر به سطحان قاطعان للكرة احدثا فى سطحها عظيمتين متقاطعتين على ذلك القطر فاذا خرج من طرف القطر خطان يماسان الدائرتين كان القطر عموداً على الخطين وعلى سطحهما فهذا السطح يكون مماسا للكرة على نقطة تماس الخطين اذ كل خط خرج من هذا السطح من طرف القطر فانه يحيط مع القطر بزاوية قائمة وسطحهما يحدث في سطح المرآة عظيمة فيكون الخط مماسا لهذه الدائرة فليس يلقاها الا على نقطة التماس فقط فليس يلقى هذا السطح سطح المرآة على نقطة غير نقطة التماس وهذا القطر و الخط الواصل بين مركزى البصر والمرآة فى سطح واحد قاطع للسطح المماس على خط وللكرة على عظيمة والخط الخارج من مركز البصر الى نقطة تماس السطح يكون فى هذا السطح القاطع و اذا توهمنا القطر الخارج الى نقطة التماس انه خرج عن الكرة فانه يحيط مع الخط الخارج من البصر المذكور بزاوية حادة مما يلى خارج المرآة لان السطح المماس لا يمر بمركز البصر بل يقطع الخط الواصل بين مركزى البصر و المرآة فيما بين البصر و سطحها اذ الخط الخارج من البصر الى تلك النقطة يقطع

سطح المرآة لانه دون الخط المماس الفاصل للقطعة المقابلة للبصر فهو يقطع الدائرة المارة بنقطة التماس التى الخط فى سطحها *

(اقول) وهى فصل الانعكاس *

(قال) فالخط المماس للدائرة على نقطة هذا التقاطع يعنى الفصل المشترك بين السطح القاطع والمماس يقطع هذا الخط القاطع ويكون اقرب الى سطح المرآة منه فيقطع الواصل بين مركزى البصر والمرآة فيما بين مركز البصر وسطحها وهو يحيط مع القسم الخارج من القطر المار بموضع التماس بزاوية قائمة فالخط الخارج من مركز البصر الى نقطة التماس يحيط مع ذلك القسم بزاوية حادة مما يلى خارج المرآة فيمكن ان يخرج من نقطة التماس خط آخر فى خلاف جهة البصر نظير للخط الخارج اليها من البصر مرتفع عن سطح المرآة وكذلك حكم جميع نقاط ما يقابل البصر من سطح المرآة فاماقطب الفاصلة فان الصورة التى تنعكس عنها الى البصر انما هى صورة النقطة من سطح البصر التى هى على الخط الخارج من مركزه الى مركز الكرة وادراك البصر لجميع ما يصح ان ينعكس اليه من سطح الكرة انما يكون معا وجميع سطوح الانعكاس تكون متقاطعة على الواصل بين مركزى الكرة والبصر ويجتمع فى كل منها مركز البصر والنقطة المبصرة ونقطة الانعكاس ومركز المرآة وجميع فصول الانعكاس محيطات دوائر عظام تتقاطع على القطب *

(ز) واما المرآة الاسطوانية المحدبة القائمة فانما يصح ان يقابل البصر من سطحها هو القطعة التى تنفصل بسطحين خارجين من مركز البصر مماسين بسطحها على ما نحرره ومقابلة البصر لها هى ان يكون خارجا عن سطح المرآة الفصل السابع

وعن السطح الاسطواني المتصل به واذن فاذاتوهمنا سطحا موازيا القاعدة الاسطوانة مارا بمركز البصر فانه يحدث فى سطح الاسطوانة دائرة فاذا خرج من مركز البصر خطان مماسانها عن جنبتي الخط الواصل بين مركزى البصر والدائرة وخرج من نقطتى التماس خطان يمتدان فى طول الاسطوانةفان سطحى كل من الخطين يعنى المماس والممتد فى طول الاسطوانة مماسان لسطح الاسطوانة و ذلك ان احدهما ان لم يكن مماسا فيكون قاطعا لها على خط آخر مستقيم مواز للاول والخط المماس للدائرة هو فى هذا السطح وملاق للاول من المتوازيين فى سطح الاسطوانة فاذا اخرج لقى الآخر فيه وهذا الخط هو فى سطح الدائرة الموازية لقاعدة الاسطوانة المقاطع محيطها للخطين المتوازيين على سطح الاسطوانة وقدلاقى الاول على تقاطعه مع المحيط فهوملاقى الثانى عند تقاطعه مع المحيط ايضا فيقطع الدائرة وهو مماس لها هذا محال فلا يمكن ان يقطع واحد من السطحين الاسطوانة على الخط المذكور فيما سانها عليهما و كذا سطح كل خطين خارجين من نقطة على سطح الاسطوانة احدهما ممتد فى طول الاسطوانةوالآخر مماس للدائرة المارة بتلك النقطة على تلك النقطةفالقطعةالتى تنفصل فيما بين السطحين المماسين هى التى يصح ان يقابل البصر من المرآة فى وقت واحد و هذان السطحان متقاطعان لان مركز البصر على كل منهما فهو على الفصل المشترك بينهما والفصل مواز لسهم الاسطوانة لان السهم عمود على الدائرة الموازية للقاعدة-١-والخطان الممتدان موازيان للسهم فهما ايضا عمودان على الدائرة فالسطحان اللذان فيهما الخطان قائمان على سطح الدائرة فكذا فصلهما المشترك فيكون موازيا

(١) للقاطعة*

للسهم وكذا لكل خط ممتد فى طول الاسطوانة ومركز البصر على الفصل فكل خط يخرج من مركز البصر الى القطعة من سطح المرآة التى فيما بين السطحين المماسين فانه يقطع سطح الاسطوانة لانه اذا خرج من تلك القطعة خط ممتد فى طول الاسطوانة انتهى الى محيط الدائرة الموازية للقاعدة ويكون موازيا للفصل المشترك فيكون مع الفصل فى سطح واحد ويكون الخط الواصل بين مركز البصر ونقطة التقاطع فى هذا السطح وهو يقطع الدائرة لكونه من دون الخط المماس فيحصل داخل الاسطوانة فالسطح الذى فيه الخط الممتد الثالث والفصل المشترك يقطع سطح الاسطوانة والخط الخارج من مركز البصر الى النقطة المفروضة اولا فى هذا السطح فيقطع الممتد الثالث على النقطة ويحصل داخل الاسطوانة واذاً فكل سطح يماس سطح الاسطوانة على خط مستقيم يكون فى هذه القطعة فانه يقطع السطحين المماسين اولا ولا يلقى الفصل المشترك الذى بين هذين السطحين لانه ان لقيه فالخط الخارج من نقطة الالتقاء الى نقطة من الخط المستقيم الذى عليه التماس يقطع سطح المرآة فكذا السطح المماس الذى الخط فيه يقطع سطح المرآة هذا خلف فالسطح المماس الثالث يكون ابدا متوسطا بين المرآة وبين مركز البصر فكل خط يخرج من مركز البصر الى نقطة من القطعة المقابلة له من سطحها فانه يكون فوق السطح المستوي الذى يماس المرآة على الخط المار بتلك النقطة *

واذقد تبين ذلك فنقول ان البصر اذا قابل مرآة اسطوانية محدبة قائمة فان كل نقطة من سطح قطعتها المقابلة له سوى الخطين اللذين بحذائها يصح ان تنعكس عنها الى البصر صورة نقطة من النقط التي في المبصرات وذلك

لان

لان كل نقطة من هذا السطح اذا خرج منها خط مستقيم يمتد فى طول المرآة وقطع الاسطوانة عليها سطح موازللقاعدة فاحدث دائرة واخرج من النقطة فى السطح خط مماس للدائرة من نقطة التماس قطر الدائرة فالقطر يكون عموداً على الخط المماس وعلى الممتد فى طول الاسطوانة فيكون عموداً على سطحها ويكون سطحها مماسا لسطح الاسطوانة كما ذكر من قبل فالنقطة التى عليها يقطع الخط الواصل بين مركزى البصر والدائرة الموازية للقاعدة التى فى سطحها البصر محيط هذه الدائرة ان كانت فى سطح المرآة فانه لا تنعكس منها سوى صورة النقطة من سطح البصر التى على الواصل وكل من النقط الباقية يكون العمود الخارج منها على السطح المماس للمرآة على تلك النقطة مع مركز البصر فى سطح مستو قائم على السطح المماس والسطح المماس متوسط بين مركز البصر وسطح الاسطوانة فالواصل بين مركز البصر ونقطة تماس سطح الاسطوانة مع السطح اعنى مخرج العمود فوق السطح المماس ويحيط مع العمود بزاوية حادة لما مر من قبل فيمكن ان يخرج من نقطة التماس خط آخر من الجهة الاخرى نظير للمنتهى اليها من مركز البصر فتنعكس صورة كل ما انتهى اليها على الاول الى البصر وبين " ان جميع ما تنعكس من الصور عن جميع تلك القطعة يكون معا فاما الفصول المشتركة بين سطح هذه المرآة وبين السطوح التى تنعكس فيها الصور فانها تكون مختلفة ففصل السطح الذى يمر بجميع سهم الاسطوانة فقط يكون خطا مستقيما وفصل الذى يوازى القاعدة فقط يكون دائرة وفصول سائر السطوح تكون من جنس محيطات القطوع الناقصة التى تقع فى المخروطات لان اصحاب التعاليم قد بينوا ان قطوع الاسطوانة مساوية لقطوع المخروطات الناقصة وكل من هذه

السطوح يقطع سهم الاسطوانة على نقطة واحدة لأن الاعمدة التي تخرج في هذه السطوح من مواضع الانعكاس تلقى السهم لكونها اقطار الدوائر الموازية للقاعدة كما مر ولا يكون سطح مار بخط واحد ونقطة واحدة خارجة عنه هي مركز البصر هاهنا سوى واحد وجميع هذه السطوح تقطع الاسطوانة لانها جميعا تمر على اقطار الدوائر الموازية للقاعدة *

ثم ان الصور التي تنعكس عن النقطة التي على الخط المستقيم الممتد في طولها يكون انعكاس جميعها في السطح الواحد المار بالخط والسهم لان السطح المماس لسطح المرآة على جميع نقاط هذا الخط هو سطح واحد والصور التي تنعكس عن نقطة محيط الدائرة الموازية للقاعدة فان انعكاس جميعها في سطح الدائرة فقط فانه السطح القائم على كل سطح يماس الاسطوانة على نقطة من محيطها فاما القطوع فليس ينعكس عن محيط القطع الواحد منها الى البصر الواحد شيء من الصور الا من نقطة واحدة يعني في ذلك السطح وذلك ان هذه السطوح تقطع سهم الاسطوانة والدوائر الموازية للقاعدة فلا يكون السهم عمودا على سطح منها ولا يلقى سطح منها السهم الا على نقطة واحدة والعمود الخارج من محيط قطع منها على السطح المماس لسطح الاسطوانة على النقطة التي منها خرج العمود يحيط مع الخط الممتد من تلك النقطة في طول الاسطوانة بزاوية قائمة فيلقى سهم الاسطوانة بقائمتين فاذا انعكست صورة في سطح منها فالعمود الخارج من نقطة الانعكاس المذكورة تكون في ذلك السطح وعمودا على السهم و السطح يلقى السهم على نقطة واحدة فالعمود يلقى السهم على تلك النقطة بعينها ولان

السهم

السهم مائل على السطح و ليس يخرج من طرف خط مائل على سطح مستو خط فى ذلك السطح يحيط مع المائل نراويتين قائمتين الا خط واحد فقط والعمود كذلك فليس يخرج فى سطح القطع عمود على السطح المماس الا واحد وايضا فان هذا العمود هو قطر الدائرة التى تمر بنقطة الانعكاس فهو فصل مشترك بين سطح القطع والدائرة فلايكون الا واحدا فان خرج من نقطة اخرى من محيط القطع عمود آخر على سطح مماس سوى الاولى لزم ان يلقى السهم على غير تلك النقطة فيكون خارجا عن سطح القطع فلايكون الانعكاس فى سطح ذلك القطع بل فى سطح قطع آخر ولا يكون فى القطعة التى تقابل البصر فى سطح هذه المرآة من العمود الذى هو الفصل بين سطح القطع والدائرة الاطرف واحد لان القطعة المقابلة اقل من نصف الاسطوانة واذ ذاك فلاينعكس عن محيط القطع الواحد الى البصر الواحد شيء من صور المبصرات فى ذلك السطح الامن نقطة واحدة فكل مبصر يدركه البصر بالانعكاس فى هذه المرآة فان كل نقطة منه تنعكس صورتها الى البصر فى سطح غير السطح الذى تنعكس فيه صورة نقطة اخرى من ذلك المبصر ماسوى الخطين من سطح المبصر فقط احدهما هو الفصل المشترك بين سطح المبصر و بين سطح المار بجميع سهم المرآة و بمركز البصر والآخر هو الفصل المشترك بين سطح المبصر و بين السطح الموازى لقاعدة المرآة المار بمركز البصر*

تنبيه

و يتبين مما بيناه ان كل عمود يقوم على سطح مماس لسطح اسطوانة قائمة يعنى على نقطة التماس فانه يلقى سهم الاسطوانة على النقطة التى هى مركز الدائرة

القاطعة للاسطوانة المارة بالنقطة التي منها خرج العمود وذلك ان القطر الخارج من مركز الدائرة الى مخرج العمود يكون عمودا على السطح المماس لانه يحيط مع الخط المستقيم الذى عليه يماس ذلك السطح سطح الاسطوانة بزاوية قائمة و يحيط مع الخط المماس للدائرة الذى فى هذا السطح بزاوية قائمة ايضا فيكون هذا القطر متصلا بالعمود القائم على السطح المماس والا فيقطعه فيكون قد خرج من نقطة واحدة عمودان على سطح مستو وهذا محال واذاً فجميع سطوح الانعكاس يلقى سهم المرآة ويجتمع فى كل منها مركز البصر والنقطة المبصرة ونقطة الانعكاس والنقطة من السهم التى يلقى عليها العمود الخارج من نقطة انعكاس ذلك السهم *

(ح) واما المرآة المخروطية المحدبة القائمة فان الذى يصح ان يقابل منها البصر يكون بحسب وضعه من المرآة ومقابلة البصر لها هو ان يكون خارجا عن سطح المرآة وعن سطح المخروط المتصل به وحينئذ يكون الخط الواصل بين مركز البصر و بين رأس المخروط خارجا عن سطح المخروط فان كان هذا الخط يحيط مع سهم المخروط بزاوية حادة مما يلى المخروط فاذا توهمنا سطحا يخرج من مركز البصر موازيا لقاعدة المخروط فانه يقطعه ويكون الفصل دائرة واذا خرج من مركز البصر خطان مماسان لها عن جنبتى الخط الواصل بين مركزى البصر والدائرة ومن نقطتى التماس خطان الى رأس المخروط فان سطحى كل من الخطين المماسين مع المتصلين بهما الممتدين فى طول المخروط ويماسان سطح المخروط على الخطين الممتدين فى طول المخروط وذلك لانه ان قطع احد هما المخروط على خط غير المذكور اولا ووصل بين رأس المخروط نقطة من الخط الثانى واخرج فانه يلقى محيط الدائرة ضرورة

المقصد الثامن

على

على نقطة غير نقطة التماس فتكون تلك النقطة فى السطح القاطع للمخروط وسطح الدائرة وفيهما الخط المماس ايضا فالخط المماس يلقى النقطة الثانية من محيط الدائرة هذا محال وكذا سطح كل خطين يخرجان من نقطة على سطح المخروط يتد احدهما فى طوله ويماس الآخر الدائرة الموازية لقاعدته المارة بالنقطة فانه يكون مماسا لسطح المخروط على الخط الممتد واذا كان وضع البصر ذلك الوضع فان القطعة التى تقابل البصر من سطح المرآة هى التى تنفصل من السطحين المماسين من سطح المخروط وتكون اقل من نصف المخروط لان الخطين الخارجين من مركز البصر المماسين للدائرة يفصلان منها اقل من النصف وان كان الخط الخارج من مركز البصر الى رأس المخروط عمودا على السهم فانا نخرج سطحا موازيا لقاعدة المخروط يقطع سطح المخروط حيث اتفق فيكون الفصل المشترك بين هذا السطح المار بمركز البصر وجميع السهم خطا مستقيما عمودا على السهم والواصل بين مركز البصر ورأس المخروط هو فى هذا السطح ايضا فهو مواز للفصل المشترك ونخرج فى الدائرة قطرا يقاطع الفصل على قوائم ونخرج من طرفيه خطين يماسان الدائرة وخطين آخرين ممتدين الى رأس المخروط فيكون سطحا كل من الخطين المماسين مع الممتد المتصل به مماسين للمخروط كما تبين من قبل ومارين بمركز البصر لان الخطين المماسين للدائرة على طرفى القطر يكونان موازيين للفصل المشترك الخارج من مركز الدائرة الموازى للواصل بين مركز البصر ورأس المخروط فالخطوط الاربعة تكون متوازية والخطان الممتدان من نقطتى التماس هما مع الخطين المماسين فى السطحين المماسين فالواصل بين مركز البصر ورأس المخروط هو مع كل واحد من الخطين

المماسين فى السطح الذى فيه هو والخط الممتد يعنى السطح المماس فالواصل هو الفصل المشترك بين السطحين فالسطحان يمران بمركز البصر فالقطعة التى تنفصل بين السطحين المماسين من سطح المرآة هي التى تقابل البصر اذا كان وضع البصر هذا الوضع وهذه القطعة هى نصف المخروط وان كان الخط الواصل بين مركز البصر ورأس المخروط يحيط مع السهم مما يلى المخروط بزاوية منفرجة وكان هذا الخط اذا اخرج على استقامة لم يقطع المخروط بل يمتد خارج المخروط فانا نتوهم ايضا سطحا موازيا لقاعدة المخروط يقطع المخروط حيث اتفق فيحدث على المخروط دائرة ونتوهم ايضا سطحا مارا بمركز البصر وجميع سهم المخروط فيحدث في الدائرة فصلا مشتركا عموداً على السهم ملاقيا للخط الخارج من مركز البصر الى رأس المخروط من وراء قطعة سطح المرآة المقابلة للبصر فاذا خرج من نقطة الالتقاء خطان يماسان الدائرة ووصل بين نقطتى التماس ورأس المخروط بخطين مستقيمين فان سطحى كل من المماسين والممتدين المتصلين بهما مماسان لسطح المخروط ماران بمركز البصر لان كل واحد من الخطين المماسين للدائرة والخط الخارج من مركز البصر الى رأس المخروط متقاطعان على النقطة التى خرج منها الخطان المماسان فالسطحان يمران بمركز البصر والقطعة التى تنفصل بين السطحين المماسين مما يلى البصر هى التى تقابله من سطح المرآة وهي اعظم من نصف المخروط وذلك بين وان كان الخط الواصل بين مركز البصر ورأس المخروط يمتد فى سطح المخروط فان جميع سطحه يكون مقابلا للبصر سوى الخط الممتد في طول المخروط وذلك لانا اذا توهمنا سطحا مماسا لسطح المخروط على ذلك الخط فانه يمر بمركز البصر ولا يقطع المخروط

وجميع

وجميع السطوح التى تمر بمركز البصر و بالخطوط الممتدة فى طول المخروط سواه فانها تقطع المخروط واذ ذلك فكل نقطة من سطح المخروط التى لبست على الخط المذكور اذا وصل بينها و بين مركز البصر و بينها و بين رأس المخروط فان سطح الواصلين مع الواصل بين مركز البصر ورأس المخروط يكون من السطوح التى تقطع المخروط و لا شئ من هذا السطح يلقى المخروط الا الخط الممتد فى سطح المخروط لواصل بين رأسه والنقطة المفروضة والخط الخارج من مركز البصر اليها يقطع المخروط ويقع داخله ولا يلقى هذا الخط لخط المقاطع له على نقطة اخرى ولا يلقى الخط الممتد من مركز البصر الى رأس المخروط الذى هو ممتد فى سطح المخروط على نقطة اخرى غير مركز البصر وهذا الخط هو فى السطح القاطع الذى فيه هذان الخطان وليس فى سطح المخروط من السطح الذى فيه هذان الخطان القاطع للمخروط سوى هذين الخطين الممتدين فى طول المخروط فقط فالخط الخارج من مركز البصر الى نقطة من سطح المخروط ليس يلقى سطحه على نقطة غيرها *

(اقول) والاوجز الاوضح هو ان يقال ان جميع السطوح التى تمر بالبصر ورأس المخروط تتقاطع على الواصل بينهما الذى هو فى سطح المخروط فهو احد الخطين الحادثين على سطح المخروط من قطع جميعها له فاذا لقى الواصل بين البصر والنقط من سطحه احدهما فلا يمكن ان يلقى الآخر والا لاحاط خطان مستقيمان بسطح *

(قال) فليس يستتر عن البصر شئ من سطح المخروط من سطحه بجميع سطحه مقابل للبصر سوى الخط الواحد المذكور واذا كان الخط الواصل بين مركز

البصر ورأس المخروط يمر داخل المخروط فان جميع سطوحه يكون مقابلاً للبصر وذلك ان كل سطح يخرج من هذا الخط فانه يقطع المخروط فتكون كل نقطة من سطح المخروط اذا خرج اليها خط من مركز البصر فانه يقطع المخروط لانه في السطح القاطع للمخروط وهو يقطع الفصل المشترك بين هذا السطح وبين سطح المخروط الواصل بين تلك النقطة ورأس المخروط وهذا السطح يفصل سطح المخروط على خطين خارجين من رأسه احدهما الذي يقطعه الواصل بين مركز البصر والنقطة والآخر يقطع هذا الخارج من البصر فيما بين تلك النقطة ومركز البصر لان الواصل بين مركز البصر ورأس المخروط يكون متوسطا بين الفصلين فالفصل الآخر يقسم الزاوية التي يحيط بها الواصل بين مركز البصر ورأس المخروط والفصل الاول فيقطع وترها والواصل بين مركز البصر والنقطة التي في سطح المخروط اذا دخل المخروط فليس يلقى شيئا من الفصلين وليس في سطح المخروط من السطح القاطع سوى الفصلين فليس يلقى الخارج من البصر الى النقطة شيئا آخر من سطح المخروط فليس يستر عن البصر شيء من سطح المخروط بشيء منه واذا كان الخط الخارج من مركز البصر الى رأس المخروط يقطع المخروط فان جميع السطوح التي تماس المخروط تقطع هذا الخط على رأس المخروط فلا يمر واحد منها بمركز البصر فيكون جميعها متوسطة بين سطح المرآة والبصر فاما في الصورة السابقة فان جميعها تكون متوسطة سوى السطح المماس على الخط الذي يصل بين مركز البصر ورأس المخروط ويمتد في سطحه واذا كان الخط الخارج من مركز البصر الى رأس المخروط خارجا عن المخروط ويكون ضرورة في السطحين المماسين له فان كل خط يخرج من مركز البصر الى النقطة المنفصلة

منه

منه فانه يقطع القطعة لان الخارج من رأس المخروط الى تلك النقطة فى سطح وهو مع الواصل بين رأس المخروط ومركز البصر فى سطح واحد فيما بين السطحين المماسين فهو يقطع سطح المخروط والواصل بين رأس المخروط والنقطة يكون الفصل المشترك والواصل بينها وبين مركز البصر يقطع هذا الفصل فيدخل المخروط ضرورة فكل سطح عاس القطعة فانه لا يمر بمركز البصر بل يتوسط بين سطح القطعة و مركز البصر فكل خط يصل بين مركز البصر و نقطة من القطعة فانه يكون فوق السطح المماس للقطعة المار بالقطعة -١-

واذ قد تبين جميع ذلك فنقول كل نقطة من سطح هذه المرآة المقابل للبصر يصح ان تنعكس عنها صورة نقطة من المبصرات وذلك لانه اذا خرج منها خط ممتد فى طول المرآة وسطح مواز لقاعدة المرآة فحدث دائرة وخط مماس للدائرة كان سطح الخطين مماسا للمرآة ومركز الدائرة على السهم والقطر الخارج من تلك النقطة عمودا على السهم لكون المخروط قائما فتكون الزاوية التى بين القطر والخط الممتد حادة فاذا خرج من النقطة التى هى طرف القطر فى السطح المار بالسهم عمود على الممتد فانه يلقى السهم ويكون عمودا على السطح المماس لانه اذا خرج فى الدائرة قطر مقاطع للاول على قوائم كان موازيا للخط المماس للدائرة ومقاطعا للسهم على قوائم فهو عمود على سطح السهم والقطر الاول فكذا الخط المماس والعمود على الخط الممتد هو فى هذا السطح فالخط المماس عمود عليه وهو عمود على الممتد فالعمود على الممتد عمود على سطح الخطين الممتد والمماس وسطحهما هو الذى عاس المرآة ثم هذا العمود اما ان ينتهى الى مركز البصر اولا فان انتهى

---

١) ن - بالنقطة *

فان النقطة المفروضة منه فى سطح المرآة انما تنعكس منها الى البصر صورة النقطة من سطحه التى تكون على العمود وان لم تنته اليه فالخط الواصل بين مركز البصر و بين طرف العمود يكون فوق السطح المماس والسطح الذى فيه هذا الخط والعمود يكون قائما على المماس واذا خرج العمود وارتفع عن السطح كانت الزاوية التى بين العمود والخط حادة فاذا خرج فى السطح القائم خط آخر من الطرف الآخر على زاوية مثل الاولى امتدت عليه الصور التى تنتهى اليها ثم انعكست على الثانى الى البصر وكذلك اذا كان جميع سطح المخروط مقابلا للبصر فان كل نقطة من سطحه يمكن ان تنعكس منها صورة نقطة الى البصر *

وتبين مما ذكرنا ان كل عمود يقوم على سطح مماس لسطح مخروط قائم فانه يلقى سهم المخروط فسطوح الانعكاس عن هذه المرآة تلقى سهم المرآة ويكون كل منها يجتمع فيه مركز البصر والنقطة المبصرة ونقطة الانعكاس ونقطة التلاقى بين السهم والعمود *

تنبيه

فاما فصول الانعكاس فى هذه المرآة فانه اذا كان الخط الخارج من مركز البصر الى رأس المخروط متصلا بسهم المخروط فان جميع الفصول تكون خطوطا مستقيمة لان العمود الخارج من اية نقطة كانت يلقى سهم المخروط وسطح الانعكاس يجتمع فيه العمود ومركز البصر واذا كان مركزه على السهم فالسطح هو الذى فيه العمود وجميع السهم فيكون فصل الانعكاس خطا مستقيما وان كان مركز البصر خارجا عن السهم فان جميع الفصول تكون قطوعا سوى فصل واحد فانه يكون خطا مستقيما وهو المشترك بين السطح المار بجميع

السهم

السهم و يمر بمركز البصر و بين سطح المخروط واما الباقية فلا تلقى السهم الاعلى نقطة وذلك بين مما مر فى الاسطوانية والسطح الذى يمر بمركز البصر موازيا لقاعدة المخروط و يحدث فى المخروط دائرة لا تنعكس فيه شيء لان جميع الخطوط التى تمتد فى طول المخروط تكون مائلة على هذا السطح كما مر والصورة التى تنعكس عن كل نقطة من الفصل المستقيم يكون انعكاسها فى السطح المار بمركز البصر و بالسهم كمامر في الاسطوانية فاما القطوع فمنها ما تنعكس الصور عن محيط من نقطة واحدة فقط ومنها ماتنعكس من نقطتين فقط يعنى في سطح القطع وذلك ان العمود الخارج من نقطة الانعكاس يلقى سهم المخروط على زاوية حادثة من جهة رأسه واذا خرج من طرفه سطح مواز للقاعدة احدث دائرة مركزها على السهم بين رأسه و بين نقطة ملاقاة العمود مع السهم وكل خط يخرج من نقطة الملاقاة الى محيط الدائرة يكون مساويا للعمود فاذا توهمت هذه النقطة ثابتة من العمود وادير العمود عليها حول محيط الدائرة حدث مخروط قائم رأسه تلك النقطة وقاعدته الدائرة فكل سطح تنعكس فيه صورة عن طرف ذلك العمود فانه يماس المخروط الحادث اويقاطع سطح المخروط على العمود فكل نقطة من محيط القطع سوى التى على طرف العمود تكون خارجة عن سطح الدائرة من ورائها يعنى مما يلى قاعدة المخروط *

(اقول) الصواب ان يقال اومن دونها فان كانت من ورائها *

(قال) فكل خط يخرج من رأس المخروط الى نقطة من محيط هذا القسم من القطع فانه يقطع محيط الدائرة قبل ان يصل اليهافاذا وصل بين نقطة

التقاطع و بين رأس المخروط الحادث كان مثل العمود والخط الممتد من طرفه
يعني الى رأس المخروط مثل الممتد من طرف العمود وزاويتهاقائمة كزاوية
الاولين فاذا وصل بين رأس المخروط الحادث والنقطة التى على محيط القطع
التى امتد اليها الخط القاطع للدائرة كانت زاويتها حادة وكذا جميع
الخطوط الواصلة بين رأس المخروط الحادث وبين جميع نقاط محيط القطع *
(اقول) سواء كانت من وراء الدائرة اومن دونها *
(قال) لا يلقى الخط الممتد من النقطة على قائمة فلا يكون واحد منها عموداً على
سطح يماس المخروط واذ اخرج عن نقطة من محيط القطع عمود على السطح
المماس للمخروط على تلك النقطة انتهى الى السهم على نقطة غير رأس المخروط
الحادث والقطع لا يلقى السهم الاعلى رأس الحادث فلا يكون العمود فى سطح
القطع فالانعكاس عن تلك النقطة لا يكون فى سطح ذلك القطع بل فى سطح
آخر فاذا كان سطح الانعكاس مماسا لسطح المخروط الحادث فلا تنعكس
صورة من نقطة من محيط قطعة فيه الامن النقطة التى على محيط الدائرة
وهى واحدة وان كان سطح الانعكاس يقطع سطح المخروط الحادث فانه
يقطعه على خطين احدهما ذالك العمود و يكون احد قسمى محيط القطع
ممايلى رأس المخروط والقسم الآخر من جانب القاعدة وتكون جميع الخطوط
الخارجة من رأس المخروط الحادث الى نقطة القسمين مائلة على السطوح
المماسة للمخروط كما تبين فى السطح المماس والخطان اللذان عليهما يقطع سطح
الانعكاس سطح لمخروط الحادث هما عمودان على السطحين المماسين للمخروط
ولا يمكن اكثر من اثنين فالنقطة التى على محيط القطع اذا كانت على الدائرة
المذكورة فان سطح الانعكاس عنها هو سطح القطع والفصل اذا كان يقطع
الدائرة

الدائرة على نقطتين فيكون الانعكاس من كل منهما فى سطح القطع فاذا كانت النقطتان فى القطعة المقابلة للبصر انعكس منهما صورتا نقطتين فى سطح القطع وان كانت احداهما فقط انعكست الصورة منها فقط فليس فى القطوع ما تنعكس الصور عن محيطه فى سطحه من اكثر من نقطتين والزوايا التى تحيط بها الاعمدة والسهم كلها متساوية لان الزوايا التى تحيط بها الخطوط الممتدة الى رأس المخروط والسهم متساوية والتى تحيط بها الممتدة والاعمدة قوائم *

(ط) واما المرآة الكرية المقعرة فيصح ان يكون جميع سطحها مقابلا للبصر اما اذا كان البصر داخل الكرة فبغير تحديد واما اذا كان خارجا فبشرط ان لا تكون المرآة الكرية اعظم من القطعة التى تفصلها الدائرة التى يرسمها الخط الخارج من مركز البصر المماس للكرة الدائرة حولها فاذا قابل البصر هذه المرآة فان كان مركزه عند مركز الكرة فلا يدرك فيها شيئا من المبصرات الا الجزء من سطح البصر الذى يفصله المخروط الذى رأسه مركز البصر وقاعدته ما يقابله من سطح المرآة لان كل قطر يخرج من مركز المرآة الى سطحها يكون عمودا على السطح المماس لسطح المرآة على تلك النقطة وذلك لانا نفرض عظيمتين على المرآة تتقاطعان على ذلك القطر فيقطع سطح كل منهما السطح المماس على فصل مستقيم يمر بنقطة التماس ويماس العظيمة التى احدثته فالقطر يكون عمودا على الفصلين المتقاطعين بل على سطحها على تلك النقطة وان كان مركزه خارجا عن مركز الكرة فان كل نقطة من سطحها يصح ان ينعكس منها صورة نقطة من المبصرات الخارجة عن البصر اليه وذلك ان الخط الواصل بين مركزى المرآة والبصر اذا

القصد التاسع

انتهى الى سطح المرآة فان نقطة المنتهى تنعكس عنها صورة النقطة من سطح البصر الذى على ذلك الخط وكل نقطة من الباقية فان القطر الخارج اليها من مركز المرآة يكون مع مركز البصر في سطح يكون القطر عمودا على السطح المماس لسطح المرآة على تلك النقطة وسطح القطر ومركز البصر يقطع سطح المرآة ويكون الفصل عظيمة والواصل بين مركز البصر وتلك النقطة يحيط مع القطر المار بها بزاوية حادة فى داخل العظيمة لان جميع الخطوط الخارجة من مركز البصر الى مقعر الكرة يكون داخل الدائرة التى يرسمها الخط الخارج من البصر المماس للكرة ان كان خارج المرآة وان كان داخلها فبين واذ ذاك فيمكن ان يخرج من طرف القطر اعنى العمود على السطح المماس خط آخر فى سطح العظيمة و داخل المرآة يحيط معه بزاوية حادة كالاولى لان الزاوية التى يحيط بها القطر و محيط العظيمة من داخل اعظم من كل حادة مستقيمة الخطين فاذا خرج حصل المطلوب ويكون ادراك البصر لجميع ما ينعكس عنها معا و جميع سطوح الانعكاس تكون متقاطعة على القطر المار بمركز البصر و يجتمع فى كل منها مركز البصر و النقطة المبصرة و نقطة الانعكاس ومركز المرآة وجميع فصول الانعكاس تكون دوائر عظاما ومتقاطعة على طرف القطر المار بمركز البصر من سطح المرآة *

الفصل العاشر

(ي) و اما المرآة الاسطوانية المقعرة القائمة فان جميع سطحها يصح ان يقابل البصر اما اذا كان مركز البصر داخلها اوعلى السطح فبغير تحديد و اما اذا كان خارجا فبشرط ان لا يكون اعظم من القطعة العظمى التى تنفصل بالسطحين المماسين لها المارين بمركز البصر فاذا قابل البصر هذه

المراة

المرآة فان كل نقطة من سطحها يصح ان تنعكس عنها صورة نقطة من المبصرات وذلك لان السطح الخارج من البصر الموازى للقاعدة ان قطع سطح المرآة فان النقطة من محيط الدائرة الحادثة التى اليها ينتهى الواصل بين مركزى البصر والدائرة ينعكس عنها صورة النقطة من سطح البصر التى على الواصل وسائر نقاط سطح المرآة يكون العمود الخارج منها على السطح المماس لسطح المرآة على تلك النقطة مع مركز البصر فى سطح واحد مستو قائم على السطح المماس وقطر الدائرة المارة بالنقطة كما تبين فى المحدبة والخارج من مركز البصر الى طرف العمود محيطا معه بحادة لان السطح المماس من وراء سطح المرآة والخارج من البصر داخل السطح الاسطواني فيمكن ان يخرج من تلك النقطة خط آخر فى سطح مركز البصر والعمود داخل الاسطوانة نظر اللاول فيحصل المطلوب *



وحال سطوح الانعكاس عن هذه المرآة كما فى المحدبة فى جميع ما ذكر هنالك الا ان القطوع التى تقع فى هذه المرآة يصح ان تنعكس فى بعضها الصور عن نقطتين من محيطاتها لان الخط الذى حددناه لانعكاس الصور عن طرفه فى المحدبة قطر دائرة وليس يصح ان يقع منه فى الجزء المقابل للبصر من المرآة المحدبة الا طرف واحد لان المقابل للبصر منها اقل من نصفها ويصح ان يقع فى الجزء المقابل للبصر من المقعرة طرفا القطر جميعا لان الجزء المقابل منها اعظم من نصف الاسطوانة فيصح ان تنعكس الصور عن محيط القطع من نقطتين *

(يا) واما المرآة المخروطية المقعرة فان جميع سطحها يصح ان يقابل البصر اما اذا كان البصر داخل سطح المخروط او فى سطحه فبغير تحديد واما

الفصل الحادي عشر

اذا كان خارجا فاذا كانت المرآة ليست باعظم من القطعة التى تنفصل بين السطحين المماسين لسطح المخروط المارين بمركز البصر لان البصر اذا قابل هذه المرآة وكان مما يلى رأس المخروط وكان الواصل بينه وبين رأس المخروط يقطع المخروط او يمتد فى سطحه فليس يدرك شيئا منها لان كل خط يخرج من مركز البصر الى نقطة من هذه المرآة انما يلقى سطح المخروط من خارج ويقطعه او يماسه فليس يدرك البصر شيئا من سطح هذه المرآة الا اذا كان الواصل بين مركز البصر وبين رأسه اذا امتد على استقامته كان خارجا عن المخروط وكل نقطة من السطح المقابل للبصر من سطح هذه المرآة يصح ان تنعكس عنها الى البصر صورة نقطة من المبصرات لان النقطة التى يكون العمود الخارج منها على السطح المماس لسطح المرآة تنتهى الى مركز البصر تنعكس منها صورة النقطة من سطح البصر التى عربها العمود وكل من سائر نقاط المرآة فالعمود الخارج منها على السطح المماس يكون مع مركز البصر فى سطح واحد وتعلم البرهان على مامر فى المحدبة والفصول الواقعة فى هذه المرآة كالواقعة فى تلك فاذا كان مركز البصر على سهم المرآة داخل المخروط كانت الفصول خطوطا مستقيمة وان كان خارجا عن السهم كان فصل واحد فقط مستقيما والباقية قطوعا كان مركز البصر داخل سطح المخروط اوخارجا عنه اوعلى السطح *

(اقول) بين انه اذا كان مركز البصر داخل هذه المرآة جاز ان يكون فصلان مستقيمين وذلك من سبق القلم *

قال تنبيه

ولا يصح ان تنعكس الصور عن محيط قطع من اكثر من نقطتين فى سطحه الا ان

المرآة

المرآة ان كانت مخروطاتا مافان البصر اذا قابلها ففي اكثر الاحوال لايدرك منها شيئا سوى سطح المرآة وذلك ان الاعمدة التي تنعكس الصورة عن اطرافها تكون مائلة عن السهم محيطة معه بزوايا حادة ممايلي رأس المخروط فطرف كل من الاعمدة يكون مائلا الى جهة رأس المخروط ومركز البصر ممايلي قاعدة المخروط فاذا خرج من مركز البصر خط الى طرف العمود كان المنعكس عنه مائلا عن العمود الى جهة رأس المخروط فلا يلقى فى اكثر الاحوال الا سطح المرآة الا ان يقرب شيء من المبصرات الى رأس المخروط من داخل المرآة و ان كانت المرآة قطعة من المخروط ممتدة في طوله فيمكن ان يدرك البصر فيها كثيرا من المبصرات لان الخطوط المنعكسة تخرج عن المخروط وكذلك ان كانت المرآة قطعة من المخروط مستديرة على شكل الحلقة مقطوعة ممايلي رأسه لان كثيرا من خطوط الانعكاس يخرج فى هذه الحال مما يلي الجهة المقابلة التي فيها البصر واذا كان البصر مما يلي الطرف الاضيق كان مايدركه فى هذه المرآة اكثر لان خروج الخطوط المنعكسة من الطرف الاوسع اكثر فعلى هذه الصفة يكون مايدركه البصر فى هذه المرآة ويلزم مثل هذه الحال فى المرآة المقعرة الكرية والاسطوانية يعنى اذا كانت كالحلقة *

(اقول) الا ان الخطوط الخارجة من الطرفين تكون سواءً *

قال تنبيه

معلوم مما سلف ان كل نقطة من سطح كل مرآة فلا يصح ان تنعكس عنها الى البصر الواحد فى الوقت الواحد الا صورة نقطة واحدة فقط من نقاط المبصرات لان سطح الانعكاس والعمود والخط المنعكس كل منها واحد

وزاوية الانعكاس كنظيرتها وهي واحدة واذا انتهت صورة نقطة الى موضع الانعكاس فلا تنتهي اليه على الخط بعينه صورة نقطة اخرى من وراء الاولى لان صورة الاولى تستر الثانية *

(اقول) الا اذا كانت النقطة الاولى في جسم مشف متلون فقد لا تحجب الثانية ويدرك البصر صورتهما بالانعكاس ممتزجتين *

(قال) و يمكن مع ذلك ان تنعكس عن النقطة الواحدة من سطح المرآة صورة عدة نقط في وقت واحد الى عدة من الابصار لانه يمكن ان يتقاطع على العمود الواحد القائم على السطح المماس لسطوح بلانهاية يكون جميعها قائمة على السطح المماس ويمكن ان يخرج من طرف ذلك العمود في كل من تلك السطوح خطان يحيطان مع ذلك العمود بزاويتين حادتين متساويتين *

تنبيه و توطئة

فهذا الذي شرحناه هو تفصيل جميع ما يجب تفصيله من خواص المرايا وخواص ما يعرض فيها من انعكاس الصور وكل ما يدركه البصر بالانعكاس في المرايا فانما يدركه في مقابلته وكما يدرك المبصرات على استقامة ولا يحس بان ادراكه من المرايا انما هو بالانعكاس لانه لا يدرك شيئا الا من السموت المستقيمة المذكورة فاذا ادرك الصورة المنعكسة من تلك السموت فانه يدرك الصورة في مقابلته عند اطراف تلك الخطوط ويظنها كذلك لان الخطوط التي عليها تمتد الصورة الى سطح المرآة ليست تنتهي على استقامتها الى البصر ولا للبصر تعلق بها وليس امتداد الصورة على هذه الخطوط المنعكسة من اجل البصر بل ذلك من طبيعة الاضواء المصادفة للسطوح الصقيلة *

تنبيه

تنبيه وتوطئة

ثم ان المبصرات التي يدركها البصر في المرايا انما يدركها من وراء المرآة وربما ادركها قدام المرآة اوفي سطح المرآة ويكون موضع الصورة بحسب شكل المرآة و بحسب وضع البصر من المرآة و يدرك الصورة ابدا في موضع مخصوص لا يتغير مالم يتغير وضع البصر من المرآة والموضع الذي فيه يدرك صورة المبصر بالانعكاس يسمى موضع الخيال والصورة التي يدركها في المرآة الخيال*

وقد بقي ان نحدد هذا الموضع ونخصصه في كل من المرايا المقدمة ونذكر ادراك البصر للمبصر في ذلك الموضع و سنشرح هذا المعنى مستقصى في المقالة التي تلي هذه المقالة بمشية الله تعالى و عونه و الحمد لله على الآئه والصلوة على محمد خاتم انبيائه وعلى آله وصحبه واوليائه *

المقالة الخامسة

في مواضع الخيالات وهي الصور التي ترى في الاجسام الصقيلة و هي فصلان -١- صدر المقالة -٢- القول في الخيال *

الفصل الاول

وهو صدر المقالة قد قدمنا انعكاس الصور عن الاجسام الصقيلة وادراك البصر لها بنحو الانعكاس وكيفية ذلك وتبين ان البصر يدرك حينئذ في موضع مخصوص الوضع من الصقيل وتلك الصورة تسمى الخيال ونريد الآن تبيين مواضع الخيالات من الصقال وكيفية اعتبارها وتحققها بالبرهان*

الفصل الثاني

هو القول في الخيال (اقول) وفيه مباحث تسعة الاول في موضعه وهو

المقالة الخامسة الفصل الاول الفصل الثاني

مقصد واحد (قال) صدر الخيال هو صورة المبصر الذى يدركه البصر بالانعكاس عن سطح الجسم الصقيل وموضعه موضع الصورة وكل نقطة يدركه بالانعكاس من المبصر فهى خيال النقطة النظيرة لها من المبصر

(١) خيال كل نقطة مدركة من المبصر بالانعكاس هو على ملتقى خط انعكاسها والعمود الخارج منها الى الخط المماس لفصل الانعكاس اولما يتصل بالفصل *

(اقول) يريد بالعمود ما يقع على نقطة التماس فان الخط المماس يفصل الانعكاس متعدد حسب تعدد نقط التماس وذلك بين فى المرايا التى هى غير المسطحة والاعمدة الخارجة من النقطة المبصرة الى كل منها مختلفة الاوضاع فبعضها تقع على نقطة التماس وهو المطلوب وبعضها من ورائها وبعضها من دونها ونقطة التقائها مع خط الانعكاس غير متناهية ايضا وموضع الخيال منها هو الذى على العمود المار بنقطة التماس ويريد بما يتصل بالفصل الجزء من الفصل الذى يكون خارجا عن سطح المرآة المحدود وفيه اذا توهم غير محدود وانا اسمى هذا العمود خط الخيال *

(قال) ولنعتبر هذا المعنى فى كل من المرايا السبع *

اعتبار -١-

اذا اراد المعتبر ان يعتبر ذلك في المرايا المسطحة فليعتمد عودا مستقيما فى الغاية نقي البياض ومرآة مسطحة واسعة ويضعها على وجه الارض بحيث يوازى سطحها الافق وينقط على موضع من العود نقطة بينة وقريبة من احد طرفى العود ثم يقيم العود بذلك الطرف على سطحها قيا ما معتدلا وينظر فى المرآة فانه يرى صورة العود من وراء المرآة

بالانعكاس وخارجها بالاستقامة ويرى الصورتين متصلتين على استقامة ويرى صورة النقطة المرسومة على الصورة المنعكسة على بعد من اصل العود مساو لبعد النقطة المرسومة عن اصل العود ويتحرى ان يكون وضع العود عمودا قائما بحيث يرى صورة طرف العود بالانعكاس لئلا يعرض غلط اصلا فتبين بذلك ان صورة النقطة المنعكسة هي على استقامة العمود الواقع منها على سطح المرآة ثم اذا ميل العود على السطح رأى صورته مائلة عليه ايضا الى الجهة التي اليها مال العود ويرى بعد صورة النقطة عن السطح مثل بعد النقطة عنه وان اقام حينئذ عودا آخر مستقيما لطيفا على سطح المرآة عند ميل الاول وتحرى ان يكون عمودا على السطح *

(اقول) وان يكون طرفه عند النقطة المرسومة على الاول *

(قال) فانه يرى صورة الثاني متصلة بنفسه على استقامة ويجد على طرفه صورة النقطة فتبين ان خيال كل نقطة من العود الاول على اختلاف اوضاعها هو على العمود الخارج منها على سطح المرآة وذلك العود هو العمود على الخط المماس لفصل الانعكاس وهو على خط الانعكاس ايضا وكذا لو الصق المعتبر العود بجانب المرآة على الوجه المذكور واعتبر ثم ميله واعتبر او رفع المرآة وامسكها بيده واقام العود واعتبر حاله اوفرض على العود عدة نقط وجد الامر كذلك *

وتحرير الاعتبار هو ان يتخذ مخروطا مستديرا قائما من الشمع اوغيره في غاية الصحة ويسوى قاعدته في الغاية ويجعله على سطح المرآة ملصقة قاعدته به وينظر في المرآة فانه يرى فيها صورة مخروط قائم مقابل للاول مطابقة قاعدتاهما ويدل على ان الصورة هو مخروط

قائم ان الابعاد بين رأسه و بين محيط قاعدته متساوية وان قرب بصره من المخروط حتى ينعكس رأسه عن نقطة من سطحها اقرب الى قاعدة المخروط من النقطة الاولى فانه يجد صورة المخروط على مثل ما كان وكل مخروطين قائمين متقابلين قاعدتهما دائرة واحدة فان الواصل بين رأسيهما يمر بمركز القاعدة قائما على سطح القاعدة على قوائم واذ ذاك فهو عمود على قاعدة المخروط المركب على المرآة وهي منطبقة على سطحها فالواصل عمود على سطحها فتكون عمودا على الفصل وكذلك كل نقطة من سطح المخروط المركب يكون الخط الواصل بينها وبين صورتها عمودا على الفصل وكل نقطة من مبصر يدركها البصر بالانعكاس في هذه المرآة فهي رأس مخروط متوهم قاعدته منطبقة على سطح المرآة او على سطح المتصل به يكون نقطة انعكاس تلك النقطة خارجة عن قاعدة ذلك المخروط لان كل نقطة تدرك بالانعكاس في مرآة من المرايا فانها يمكن ان يكون رأسا لمخروطات بلا نهاية فاذا كان ذلك المخروط المتوهم حسيا وكان سطح هذه المرآة متصلا بحيث تنطبق عليه قاعدته كانت صورة المخروط مخروطا قائما مثله ويشاركه في قاعدته وكانت صورة النقطة المدركة بالانعكاس رأسا لصورة المخروط ومعلوم ان البصر لا يدرك شيئا الا من الصور التي ترد اليه من المبصرات على سموت خطوط الشعاع ولا شيء في المرايا الا من سموت خطوط الانعكاس فلا تدرك الصور بالانعكاس الا اذا كانت سموت الانعكاس بعينها من جملة سموت الشعاع فخيال كل نقطة يدركها البصر في مرآة مسطحة يكون على خط الانعكاس وعلى العمود المذكور فيكون على ملتقاهما *

اعتبار

اعتبار ـ ٢

و اذا اراد ان يعتبر ذلك فى المرآة الكرية المحدبة فليعتمد مرآة كرية مقتدرة ليكون الاعتبار ابين و ليقم العود الذى وصفناه قبل على سطحها قياما معتدلا ويتحرى ان يكون العود دقيقا ثم ينظر فى المرآة حتى يرى صورة العود و صورة نقطته فانه يجد صورة العود متصلة بالعود على استقامة فتبين ان خيال النقطة هو على استقامة العود الخارج من النقطة على سطح المرآة الا ان صورة العود تكون اقصر من العود وان كان فى العود ادنى غلظ فان صورته تكون متخرطة وكلاهما من اغلاط البصر وسيتبين عند الكلام فى الاغلاط *

و اذا اراد تحرير الاعتبار فليتخذ المخروط المذكور قبل من الشمع ويقعر قاعدته ويتحرى ان يكون محيط التقعير مستديرا صحيحا فى الغاية ثم يركبه على سطح هذه المرآة ويلصقه به ثم ينظر فيها فانه يجد صورة المخروط مخروطا قائما اصغر من نفس المخروط يعنى فى الارتفاع لا فى القاعدة ويجد الابعاد بين رأس الصورة وقاعدتها متساوية عند الحس وان ميل المرآة حتى يصير بعض قاعدة المخروط فى الجزء المقابل للبصر من سطح المرآة و بعضها خارجاً عنه فانه يرى صورته مخروطا قائما ايضا منطبقة قاعدته على قاعدة الاول و كذلك ان قرب بصره من المخروط حتى يصير نقطة انعكاس رأس المخروط اقرب الى قاعدة المخروط من الاولى فانه يجد الحال كذلك مادامت نقطة الانعكاس خارجة عن قاعدة المخروط وان اثبت المرآة و بعد بصره عنها وتحرى ان تكون حركة التبعيد على استقامة خط الانعكاس الاول فانه يجد الصورة على حالها لم يتغير منها شىء و تباعد البصر على هذا الوضع

ينضبط بان يعلم المعتبر على الموضع من سطح المرآة الذى منه يدرك صورة رأس المخروط نقطة ويحرك بصره متباعدا ويتحرى ان يدرك صورة رأس المخروط في جميع آنات الحركة والنقطة المعلمة مما كما ادركها اولا واذاً فيكون مركز البصر فى جميع آنات الحركة على خط الانعكاس فى الوضع الاول بعينه ودائرة قاعدة المخروط عند تركيبه على سطح هذه المرآة تكون منطبقة على دائرة من الدوائر التى على الكرة فالخط الواصل بين رأسى المخروطين يمر بمركز تلك الدائرة قائما على سطحها فيمر بمركز الكرة فيكون عمودا على سطح الكرة وعلى السطح المماس لسطحها على تلك النقطة اعنى موقع الواصل وعلى الفصل المشترك بين السطح المماس وسطح الانعكاس لان القطر الواصل فى سطح الانعكاس لكون النقطة المبصرة وخيالها فيه والفصل المشترك المذكور مماس لفصل الانعكاس فخيال رأس المخروط المركب على العمود الخارج من رأسه الى الخط المماس لفصل الانعكاس على نقطة التماس الذى سميناه خط الخيال وصورة رأسه هى على خط الانعكاس ايضا فالخيال على موضع التقاطع بين الخطين وكل نقطة يدركها البصر بالانعكاس فى هذه المرآة فهى رأس المخروطات متوهمة قائمة غير متناهية قاعدتها سطح المرآة المقابلة اوجزء منه او بعض قاعدتها جزء منه والبعض خارج عنه وكل نقطة يدركها البصر اذاً فهى رأس مخروط قائم متوهم قاعدته او بعضها جزء من سطح المرآة المقابل للبصر الذى فيه ادرك البصر صورة تلك النقطة تكون نقطة انعكاسها خارجة عن ذلك الجزء اوجزء من السطح الذى اذا انتقل مركز البصر على خط الانعكاس متباعدا من المرآة كان مقابلا للبصر بل النقطة رأس مخروطات كثيرة بهذه الصفة واذا كان المخروط المتوهم جسما

مبصرا فان صورته المدركة بالانعكاس تكون مخروطا قائما على ماوصف قبل فكل نقطة يدركها بالانعكاس عن سطح المرآة الكرية نخيالها على الملتقى المذكور *

اعتبارات (٣ - ٤)

واذا اراد ان يعتبر ذلك فى المرآة الاسطوانية المحدبة فانه لا يتأتى على ماذكر فى المرآتين لان صورة العود القائم على سطحها تكون مائلة عن استقامة العمود -١- ومنحنية ايضا غير مستقيمة ويتبين ذلك فى الاغلاط بل بالآلة التى ذكرناها فى اعتبار انعكاس الاضواء وذلك بان يعتمد قطعة من لوح متوازى السطحين فيجعله تحت الصفيحة النحاسية وليكن سمك اللوح مساويا لارتفاع الصفيحة عن قاعدة الآلة ليكون اللوح منهدما تحت الصفيحة ويتحرى ان يكون بعض اللوح خارجا عن الصفيحة يعنى من الجهة المقابلة للحلقة من تحت فيصير المثلث الصغير الذى عند نهاية الصفيحة فوق اللوح ثم يجعل حول هـذا المثلث شيئا من الشمع ويسوى سطح هذا الشمع مع سطح الصفيحة ثم يقيم مسطرة المرآة الاسطوانية المحدبة فوق هذا اللوح ويطبق ضلع قاعدة المسطرة الذى هو نهاية عرض وجهها *

(اقول) الصواب نهاية طول وجهها *

(قال) على خط نهاية الصفيحة الذى قاعدة المثلث الصغير فى وسطها ويتحرى ان يكون طرف الخط الذى فى وسط طول المسطرة على نقطة التقاطع بين خط نهاية الصفيحة والخط الذى فى وسطها يعنى موقع العمود من رأس المثلث على قاعدته فاذا تحرر هذا الوضع فان سطح المسطرة يكون قائما على سطح الصفيحة وخط وسط الصفيحة عمودا على سطح المسطرة وعلى هذا

١) ن - العود *

الوضع فليلصق المسطرة باللوح والصفيحة بالشمع بحيث لا يتغير ثم ليعتمد مسطرة لطيفة و يجعل نهايتها المستقيمة مسيفة حادة ويحذف احد طرفيها على التأريب حتى تصير زاوية المسطرة التي هي طرف النهاية الحادة بمنزلة النقطة ثم يطبق سطح هذه المسطرة على سطح اعلى الحلقة التي في الآلة ويتحرى ان ينطبق حدها المسيفة على الخط المستقيم المرسوم في وسط سطح اعلى الحلقة ويقدم المسطرة برفق وهي على وضعها حتى يلقى طرفها الحاد سطح المسطرة ويعلم على موضع الالقاء من سطح المرآة نقطة فتكون النقطة على الخط المستقيم المتوهم في وسط المرآة يعني المتوسط ثم يرفع المسطرة الحادة ويعتمد ابرة دقيقة مستقيمة ويطبقها على الخط المرسوم في وسط سطح اعلى الحلقة ويلصقها بالحلقة على ذلك الوضع بشيء من الشمع الصا قاوثيقا فتكون الابرة بحيث اذا توهمت ممتدة على استقامتها انتهت الى النقطة المعلمة على المرآة ثم يعتمد جسما صغيرا في الغاية كالخردلة اوالسمسمة وليكن ابيض اومسفر اللون فيغرزه على رأس الابرة ويجعل احد بصريه من وراء الحلقة وعند وسطها وفي السطح القاطع للمرآة على المتوسط ويرفع البصر على سطح اعلى الحلقة ويستر البصر الآخر ثم ينظر في المرآة الى ان يرى صورة الجسم الصغير الذي في رأس الابرة ثم ليتأمل الصورة والجسم الصغير والنقطة المرسومة فانه يجد الثلثة على خط مستقيم بالقياس الى الحس ويبين ان هذا الخط عمود على سطح مسطرة المرآة لانه على استقامة الابرة فيكون عموداً على المتوسط اعني فصل الانعكاس ونقطة الانعكاس تكون ارفع من النقطة المرسومة فاذا تبين ذلك فلينقل بصره في سطح وجه الحلقة الى مايلي طرف الحلقة وينظر في المرآة الى ان يرى صورة الجسم الصغير

فاذا

فاذا رأ هاتأ ملهامع الجسم الصغير والنقطة المرسومة فانه يجد الثلثة على خط مستقيم عند الحس ايضا كما وجده اولا وهذا الخط قد بان انه عمود على سطح المسطرة فيكون عمودا على الخط المماس للدائرة التى هى الفصل المشترك بين سطح المرآة وسطح اعلى الحلقة اذا توهم منبسطا قاطعا للمرآة وهذا السطح قائم على كل سطح يماس المرآة على نقطة من محيط هذه الدائرة فهو من سطوح الانعكاس ومركز البصر والجسم الصغير هما فى هذه الحال فى هذا السطح فنقطة الانعكاس فى هذا الوضع على محيط هذه الدائرة الموازية لقاعدة المرآة فلا تنعكس صورة ذلك المبصر الى ذلك البصر فى تلك الحال الا فى ذلك السطح فقط وسنبين ذلك ببرهان لا يستند الى شىء مما ذكرناه فى هذا الفصل *

(اقول) وذلك في الشكل الذى يلى (ك)

(قال) واذاً تخيال الجسم الصغير على العمود المذكور فاذا تبين ذلك فلير فع الابرة عن موضعها ويجعل المسطرة الحادة على الحلقة على الوضع الاول بحيث تنتهى زاويتها الحادة الى النقطة المرسومة ويلصقها بالحلقة حينئذ الصاق ثابتا بالشمع ثم ليرفع المسطرة التى فيها المرآة عن موضعها ويضع على سطحها مسطرة حادة التى فيها المرآة عن موضعها ويضع مسطرة حادة اخرى ويطبق حدها على الخط المتوسط ويخط على سطح المرآة خطا مستقيما بالسواد ثم يتخذ مثلث من الشمع صغيرا يكون احد اضلاعه بمقدار عرض المسطرة التى فيها المرآة وليكن سمكه مقتدرا ويسوى سطحه بغاية ما يمكن ثم يلصق المثلث تحت قاعدة المسطرة ويطبق ضلعه المساوى لعرض المسطرة على ضلع قاعدة المسطرة فيطبق سمك المثلث على سطح قاعدة المسطرة

و يلصقه بها الصاقا ثابتا و يسوى سطح المثلث الذى يلى وجه المسطرة مع سطح المسطرة بغاية ما يمكن وذلك يتحرر بان يطبق على وجه المسطرة لوحا لطيفا مستوى السطح يسوى على وجه الشمع مع سطح المسطرة ثم يقطع نهاية المثلث بمسطرة حادة ليصير خطا مستقيما و يكون فى هذه الحال كقاعدة المسطرة التى فيها المرآة ثم ليقم مسطرة المرآة على سطح اللوح الذى فى الآلة و يطبق نهاية قاعدتها التى هى ضلع المثلث المعمول من الشمع على الخط الممتد فى طول الصفيحة كما فعل قبل فيكون سطح مسطرة المرآة قائما على سطح الصفيحة و قاطعا له على الخط الممتد فى طول الصفيحة فتكون زاوية المسطرة الحادة الملتصقة باعلى الحلقة فى هذه الحال فى هذا السطح وتكون المرآة اذاً مائلة الى الجهة التى فيها رأس المثلث لان المسطرة قد ارتفع احد جانبيها بجسم المثلث بل بقاعدته والجانب الآخر الذى على رأس المثلث على سطح الصفيحة فيكون الخط المرسوم وهو المتوسط مائلا على سطح الصفيحة *

(اقول) و يسهل تصور هذا الوضع بان يفرض المتوسط فى وضعه الاول انه مال فى سطح المسطرة من عند النقطة التى على سطح الصفيحة يمنة او يسرة *

(قال) ثم ليحرك مسطرة المرآة منطبقة نهاية قاعدتها المعمولة على الخط الممتد فى طول الصفيحة يعنى بالحركة المزالة ويقدمها ويؤخرها الى ان تلقى زاوية المسطرة الحادة نقطة من الخط المرسوم وحينئذ يثبت المسطرة ويلصقها بالصفيحة بالشمع من جوانبها وليمح الخط المرسوم ويعلم بدله عند زاوية المسطرة الحادة نقطة ثم ليرفع المسطرة الحادة عن اعلى الحلقة مما يلى طرف الحلقة و يعيد الابرة والجسم الصغير على رأسها على الوضع المذكور ثم ليجعل

بصره على سطح اعلى الحلقة مما يلى طرف الحلقة وينظر فى المرآة الى ان يرى صورة الجسم الذى فى رأس الابرة ثم ليتأمل الجسم و النقطة المعلمة وصورة الجسم فانه يجد الثلثة على خط واحد مستقيم عند الحس وهذا الخط المستقيم بين انه عمود على الخط المستقيم المماس بالفصل المشترك بين سطح المرآة وسطح الانعكاس الذى هو سطح اعلى الحلقة وسطح الانعكاس فى هذه الحال من السطوح المماثلة التى تحدث فى الاسطوانة المقطوع لمثل المسطرة والمرآة وكذلك يتبين موضع الخيال ان زيد فى ميل المسطرة او نقص منه فيتبين من جميع ما ذكرنا ان موضع الخيال فى هذه المراة هو ملتقى الخطين المذكورين *



تنبيه

الخط الخارج من النقطة المبصرة القائم على الخط المماس للفصل المشترك بين سطح الاسطوانية و بين سطح الانعكاس هو اقصر خط يخرج من النقطة الى سطح الاسوانة فى سطح الانعكاس لان سائر الخطوط تقطع الخط المماس للفصل قبل انتهائها الى سطح الاسطوانة فيكون ما يفصله المماس من كل منها اعظم من العمود فيكون الجميع اعظم بكثير وان اراد الاعتبار فى المرآة المخروطية المحدبة فالسبيل ما مر فى الاسطوانة *



اعتبار ـ ٥

واذا اراد الاعتبار فى المرآة الكرية المقعرة فليعلم ان خيالاتها تكون مختلفة منها ماهو قدام المرآة ووراء المرآة وفى سطح المرآة *

(اقول) ولا يكون فى الجزء المواجه من سطحها ابدا بل فى الجزء الذى من وراء القدر المواجه المستتر عن البصر وذلك انما يكون فى المرايا غير

المسطحة وكثيرا ما يوجد في كلامه ان الخيال في سطح المرآة ويكون مراده ان ليس للخيال موضع وذلك يكون على المجاز فان الخيال اذا لم يكن محدودا على ما سنبين كان مدركا من سمت نقطة على سطح المرآة فيكون كأنه في السطح واما على الحقيقة بان يكون له موضع فلا يكون في القدر المواجه ابدا *

(قال) ومنها ما يكون ادراكه محققا ومنها غير محقق وخيالات ما يكون ادراكه محققا تكون ابدا على الملتقى المذكور وليتخذ المعتبر مخروطا قائما من الشمع الابيض في غاية الصحة وليكن قطر قاعدته اصغر من نصف قطر كرة المرآة وطوله يعني الخط المستقيم الواصل بين رأسه ومحيط قاعدته اكبر من ذلك وليفصل من الطول من طرف رأسه مثل نصف قطر المرآة وليدر على الفصل دائرة موازية لقاعدته ويقطع المخروط على الدائرة ويرسم في سطح المرآة دائرة مساوية لها ويجعل في مقعر الدائرة على المرآة شيئا من الشمع المذاب ويملأ تقعير الدائرة حتى ينتهي الشمع الى محيط الدائرة ثم ليقدم قاعدة المخروط الى نار لينة ليسخن القاعدة يسيرا ثم تلصق قاعدة المخروط بالدائرة فيلتصق الشمع بالشمع واذا ثبت المخروط على ذلك الوضع فان رأسه يكون عند مركز المرآة ثم ليخط في سطح المخروط خطا مستقيما من رأسه الى قاعدته خطا بينا بالسواد ثم يجعل المرآة دون بصره والبصر مرتفعا عنها ليصل الضوء الى المخروط الذي في داخل المرآة وليكن الاعتبار في موضع مضيء ويتحرى ان يكون بعد احد بصريه من الخط المستقيم المتوهم المتصل بسهم المخروط اذا اخرج السهم اخراجا اعظم من نصف قطر المرآة عند الحس

الحس فاذا حرر وضع البصر فليستر البصر الآخر ولينظر في المرآة و يبعدها ويقربها الى ان يرى صورة المخروط فانه يجدها من وراء المرآة و يجدها صورة قطعة مخروط يعني مخروطا ناقصا دائرتها الصغرى منطبقة على قاعدة المخروط المبصر وسطح القطعة وسطح المخروط متصلين على استقامة فيكون المخروط وصورته كانهما مخروط واحد متصل والخط المرسوم و صورته كانهما خط واحد مستقيم فكل خط يخرج من نقطة في سطح المخروط الى مركز المرآة يكون ممتدا في سطح المخروط وسطح صورته المتصلين فتبين ان كل نقطة على سطح المخروط فان صورتها هي على الخط المستقيم الواصل بين النقطة ورأس المخروط اذا كان وضع البصر على ماحددناه وذلك الواصل واصل بين النقطة ومركز المرآة لان المركز هو رأس المخروط و هذا الخط لكونه واصلا بين النقطة وخيالها يكون في سطح الانعكاس و قطر الكرة عمود على كل خط يماس كل دائرة تمر بطرفه و يكون مركزها مركز الكرة فكل نقطة على سطح المخروط فهي مع خيالها على العمود المذكور وكل نقطة من مبصر يدركها البصر في هـذه المرآة و يكون فيما بين المركز والسطح المقعر فهي على مخروط متوهم رأسه مركز الكرة و قاعدته دائرة في سطح المرآة فكل نقطة كذلك فان خيالها يكون على الملتقى المذكور واما النقطة التي خيالاتها قدام المرآة اعني فيما بين البصر والمرآة فهي كل نقطة يكون الخط الخارج منها الى مركز المرآة معترضا بين البصر والمرآة *

(اقول) هذا اللفظ غير محصل المعنى فان حمل على ان الخط يكون قاطعا لأشعة البصر غير مسامت للمار بمركز المرآة كان الحكم غير مطرد فانه كلما كانت النقطة المبصرة ونقطة انعكاسها عن جنبة واحدة من الخط المار

مركزى البصر والمرآة لم يكن الخيال قدام المرآة و فيما بين البصر وسطحها وانما يكون فيما بينهما اذا كانتا على جنبتين من الخط المذكور وان حمل على ان الخط بجملته يكون اقرب الى سطح المرآة من مركز البصر لم يطرد ايضا فان النقطة التى يتوسط المار بالمركزين بينها و بين نقطة انعكاسها يكون خيالها قدام البصر سواء كان الواصل بينها و بين مركز المرآة كما ذكر اولا وكل ذلك يتبين من هذا الفصل فالذى يصلح لتعريف هذه النقطة هو ما ذكرناه *

(قال) فاذا اراد اعتبار هذه الخيالات فليرفع المخروط من وسط المرآة ويركبه في جانب منها على الوجه المحرر ويجعل بعد بصره عن سطح المرآة اكثر من نصف قطر المرآة ويعتمد عودا دقيقا ابيض ويقربه الى المرآة ويجعل مركز المرآة متوسطا بين رأسه و مركز البصر وينظر فى المرآة ويتأمل من سطح المرآة الموضع الذى يكون على استقامة الواصل بين مركزى البصر و المرآة المار برأس العود فانه يرى رأس العود قدام المرآة واقرب الى البصر من رأس المخروط و يكون صورة رأس المخروط على استقامة الواصل المذكور وهو العمود المذكور *

(اقول) هذا الوضع انما يوجب ادراك صورة رأس العود بالانعكاس من دائرة ويكون الخيال مركز البصر على ما يتبين بعدفاما الوضع الذى يوجب كون الخيال فيما بين البصر وسطح المرآة فهو ماذكرناه ويمكن ان يتكلف توجيه كلامه بان نقطة رأس العود وان كان خيالها مركز البصر لكنه لكونه متصلا بخيالات باقى نقاطه وهى قد تكون قدام البصر فترى ايضا قدامه وهذا انما يكون اذا كان الجزء من رأس العود ومحل انعكاسه

عن جنبتين من المار بالمركزين *

(قال) فيتبين له ان الخيال على الملتقى المذكور و المبصرات التي يدركها البصر في هذه المرآة محققا هي التي تكون خيالاتها من وراء المرآة او قدامها يعني التي تكون فيما بين البصر وسطح المرآة وما سواهما فلا يكون ادراكها محققا وخيالاتها تكون تابعة للخيالات المحققة و الخيالات التي تكون في سطح المرآة هي من هذا القسم وسنبين هذا المعنى عند البحث عن الاغلاط انشاء الله *

اعتباران - ٦ - ٧

واذا اراد الاعتبار في المرآة الاسطوانية المقعرة والمخروطة المقعرة فليعلم كذلك ان خيالاتها تكون مختلفة فبعضها من وراء المرآة و بعضها قدامها وبعضها في سطحها ومنها ما ادراكه محقق ومنها غير محقق وسبيل الاعتبار فيها هو المحرر في المحدبتين فاذا نظر الى المرآة وهي قائمة على سطح الصفيحة وجعل بصره عند وسط الحلقة مرتفعا عن سطح اعلاها فانه يجد الصورة من وراء المرآة ويكون الانعكاس حينئذ عن نقطة من الخط المستقيم الممتد في وسط سطح المرآة واذا جعل بصره على سطح اعلى الحلقة مما يلي طرفها و فيما بين الطرف و الوسط فانه يجد الصورة قدام المرآة و يكون الانعكاس عن نقطة من الدائرة الموازية لقاعدة المرآة والمارة بالنقطة المرسومة على سطح المرآة و سطح هذه الدائرة و هو سطح اعلى الحلقة هو سطح الانعكاس و اذا كانت المرآة مائلة و جعل بصره على وسط اعلى الحلقة فانه يجد الصورة قدام المرآة والانعكاس يكون عن محيط قطع لتميل المرآة واذا نظر الى المرآة القائمة اوالمائلة لتأمل موضع صورة

الجسم المغروز فى رأس الابرة فليعتمد ابرة اخرى دقيقة ويغرز فى رأسها جسما آخر صغيرا ويقرب هذا الجسم من سطح المرآة حتى يصير فيما بين سطح المرآة وبين سهمها ويتحرى ان يكون هذا الجسم و الصغير الاول و النقطة المرسومة على المرآة على خط واحد حسا و يجعل بصره على سطح اعلى الحلقة فيما بين طرفها و وسطها فانه يجد الصورة من وراء المرآة كانت قائمة اوما ثلة *

(اقول) وذلك غير مطرد *

(قال) والنقطة التى يكون ادراكها غير محقق تخيالاتها تابعة للخيالات المحققة فقد ثبت المطلوب في كل من المرايا *

المبحث الثانى فى لميته

المقصد الاول

مقصدان (أ) فامالم كان الادراك فى موضع فلان البصر اذا ادرك مبصرا فانه يدركه بالبداهة على بعدما و يدرك مقدار بعده فى الحال بالحدس ثم ربما تأمل المقدار من بعد وحققه و ربما اكتفى ببداهته على ماتبين ذلك فى المقالة الثانية و ذلك ان البصر قديدرك بعد المبصر بالاستدلال من قياس عظمته بالزاوية التى يوترها ذلك العظم عند مركز البصر فان ادراك البصر لابعاد المبصرات المألوفة *

(اقول) يعنى المبصرات التى عرفها نوعاً او شخصا فان المألوفة صفة المبصرات لاصفة الابعاد *

(قال) انما يكون فى اكثر الاحوال على هذه الصفة وقد يدرك ابعاد المبصرات غير المألوفة ايضا كذلك اذا شبه عظم مبصر غير مألوف بعظم مبصر مألوف لمشابهة بينهما فالمبصر الذى يدركه فى المرآة انما يدرك بعد خياله اولا بالحدس

ثم

ثم عند التأمل فمن قياس عظمه بمقدار زاوية مخروط انعكاسه فاذا كان مألوفا -١-
فانه يدركه على البعد الذى يقتضيه قياس عظمه بزاوية مخروط انعكاسه اذا كان
هذا المخروط مخروط استقامة وكذلك لو كان غير مألوف بطريق التشبيه فاذا
كان من المألوفة فان البصر يدرك بالانعكاس على البعد الذى من مثله
تو ترزاوية -٢- مخروط الانعكاس بالاستقامة محققا وان كان غير مألوف
فعلى البعد الذى من مثله يو ترشبهه المفروض عند القياس زاوية مثل الزاوية
المذكورة بالاستقامة بطريق الظن وموضع الخيال موضع الصورة المرئية
فى المخروط المنعكس على تقدير الاستقامة *

المقصد الثانى

(ب) واما انه لم كان موضع الخيال على خط الخيال اذا لم يغلط البصر فى ادراك
ذى الخيال فان ذلك لان النقطة المبصرة ليست تكون الا ذات مقدار
لا نقطة متوهمة وليس يدركها البصر الا على سمت خط الانعكاس وفى مقابلته
وليس تؤثر النقطة المبصرة الاثر الذى يظهر منها فى البصر اذا كانت تدركه
على تلك الاستقامة الا اذا كانت فى موضع الخيال المحدود *

اما بيان ذلك فى المرآة المسطحة فلانه لو كان على غير العمود وهو على سمت
خط الانعكاس فلو كان من وراء العمود لكانت صورتها المدركة
اصغر واضعف مما ادركت عليه ولو كانت بين البصر والعمود لكانت
اعظم وابين والعلة فى ذلك ان بعد النقطة التى على ملتقى الخطين عن موضع
الانعكاس مساو لبعد النقطة المبصرة عن موضع الانعكاس وليس فى سطح
المرآة المسطحة علة تغير الصورة التى تحصل فيه فصورة النقطة اذا انتهت
الى موضع الانعكاس كانت مساوية فى جميع احوالها لصورتها التى ترد
على استقامة الى الموضع بعينه لو كانت فى موضع الخيال اعنى فى الشكل

(١) ن - ملازما * (٢) ن - مثل زاوية *

والوضع والعظم والبيان والتأثير فى البصر وكذا اذا كان المبصر نقطة من سطح البصر التى على العمود وذلك ان خيال النقطة التى هى وسط البصر يكون فى وسط خيال جميع البصر واما فى المرآة الكرية المحدبة فلان صورة النقطة المبصرة اذا امتدت الى موضع الانعكاس من سطحها فانه يكون للمركز فيها تأثير لان النقطة اذا كانت نقطة وسط سطح البصر فان نقطة الانعكاس تكون على العمود ولا تكون حينئذ نقطة الخيال محدودة لان جميع النقط التى على خط الخيال متشابهة الحال لا تترجح احداها لكونها موضع الخيال الا ان سطح البصر المحيط بالنقطة يكون خياله من وراء سطح المرآة فيصير خيال النقطة متصلا بخيال ما يحيط بها لاتصال سطح البصر ولا يكون الخط الخارج من مركز المرآة الى هذه النقطة مستقيما بل يكون على شكل مخروط ويكون الفصل المشترك بينه وبين سطح المرآة ذا مقدار هو قدر الصورة الحاصلة فى ذلك الموضع ومركز المرآة نقطة متوهمة فهذه الصورة الحاصلة فى موضع الانعكاس هى بمنزلة الصورة التى تمتد الى ذلك الموضع من مركز المرآة لان سطح هذه المرآة مجتمع من جميع نواحيه الى نقطة المركز وكذا كل جزء منه فالصورة التى تحصل فى جزء من السطح ممتدة على الخطوط التى تنتهى الى مركز المرآة تكون اطرافها وجميع اجزائها مجتمعة الى المركز فلو امتدت من المركز الى كل جزء من اجزاء الصورة الحاصلة فى موضع الانعكاس صورة شبيهة بالتى فيه لكانت تلك الصورة تنطبق على الحاصلة فى موضع الانعكاس ولو كانت هذه النقطة المبصرة على غير العمود وامتدت صورتها الى ذلك الموضع بعينه لما حصلت على نحو حصول الواردة من المركز وكذا لو كانت هذه

النقطة

النقطة على العمود و امتدت من غير المركز الصورة الى موضع الانعكاس والصورة الحاصلة ذات مقدار و كل نقطة منها الذى عند طرف القطر وضعها من المركز كوضع سائر النقط لا تكون اوضاع اجزاء الصورة بالقياس الى نقطة من النقط متشابهة غير نقطة المركز فليست تكون الصورة التى تحصل فى موضع الانعكاس بصورة من الصور التى ترد الى ذلك الموضع من النقطة المبصرة اذا لم ترد من المركز فخيال هذه النقطة من سطح البصر انما كان على هذا القطر لان صورتها الحاصلة فى موضع الانعكاس ليست تحصل على ما هى عليه الا اذا وردت من مركز المرآة او من موضع من المخروط الذى رأسه مركز المرآة وقاعدته النقطة من سطح البصر واما النقطة الخارجة عن هذا القطر فان الصورة التى تمتد منها الى موضع الانعكاس ليست تكون هيئتها او وضعها كهيئة الصورة التى تمتد من تلك النقطة الى سطحها على العمود لان الخط الذى عليه تمتد الصورة الى موضع الانعكاس يكون مائلا على سطح المرآة وليس خطا متوهما بل جسما ذا مقدار لان النقطة المبصرة لا تكون الا ذات مقدار فاوضاع الاجزاء اطراف هذا الخط ليست تكون متشابهة فلا تكون اجزاء الصورة الحاصلة فى موضع الانعكاس متشابهة الحال لا فى الشكل ولا فى الوضع ولا فى البيان ومع ذلك فان اطراف الصورة مجتمعة الى المركز مع اختلاف صور الاجزاء فهيئة هذه الصورة تكون مركبة من صورتين واردتين الى ذلك الموضع احداهما من النقطة المبصرة والاخرى من المركز ولو خرجت صورة من مركز المرآة الى النقطة المبصرة وامتدت نحو المحيط وحصلت على القطر الخارج من مركز المرآة الى النقطة المبصرة على الصفة التى حددناها اعنى ان يكون اوضاع جميع

النقط التي فيها بالقياس الى المركز أوضاعاً متشابهة وامتدت صورة النقطة على هذا القطر ايضا والتقت الصورتان لحصل منها عند التقائهما صورة ممتزجة من الصورتين وليس يخرج من المركز صورة كما حددناها الا على ذلك القطر فليست تتقوم تلك الهيئة الا على ذلك القطر فالصورة التي تكون في موضع الانعكاس هي بمنزلة صورة ترد من الصورة التي هي على ذلك القطر الممتزجة من الصورتين المذكورتين التي لا يصح ان تتقوم هيئتها الا على ذلك القطر وكل نقطة من هذا القطر يصح ان تكون عليه صورة ممتزجة من الصورتين فلذلك ترى الصورة من سمت الانعكاس وعلى القطر المذكور اعني خط الخيال *

(اقول) فان قيل كما ان الصورة الممتزجة يمكن ان تكون على القطر فيمكن ايضا ان تكون على الخط الذي عليه ترد صورة النقطة الى موضع الانعكاس فما المرجح - قلنا ادراك بعد الصورة عن سطح المرآة *

(قال) وجميع الامور الطبيعية انما تكون بحسب مباديها ومبادى الامور الطبيعية تكون لطيفة خفية وفي غاية الخفاء وليست تكون ظاهرة للحس فالعلة التي من اجلها كان خيال هذه المرآة على خط الخيال هو ان الصورة التي تحصل في موضع الانعكاس التي منها يدرك البصر النقطه المبصرة هي بمنزلة صورة ترد من نقطة هي لى هذا القطر ولا يصح ان ترد مثلها الى ذلك الموضع الامن موضع الخيال وكذلك تبين علة كون الخيال على خط الخيال في المرايا الكرية المقعرة وفى جميع الدوائر والقطوع التي تكون فصول الانعكاس فى الاسطوانية المحدبة والمقعرة والمخروطية المحدبة والمقعرة وتكون النقطة التي عليها ملتقى العمودين اعني العمود الخارج من موضع

الانعكاس

الانعكاس وخط الخيال في القطوع بمنزلة المركز في خيال الدائرة *

الحاصل

فالعلة الكلية في كون الخيالات على الاعمدة هي ان الصورة الحاصلة في موضع الانعكاس تكون هيئتها هيئة الصورة الواردة على استقامة من مبصر يكون في موضع الخيال ولا يصح له موضع آخر واذ قد تبين ذلك فقد بقي ان نفصل مواضع الخيالات ونميزها من كل من المرايا السبع وهو الموفق *

المبحث الثالث

المبحث الثالث

في تفصيل مواضع الخيالات من كل من المرايا السبع مجملا وفي المرآة المسطحة مفصلا ستة مقاصد *

المقصد الاول

(١) كل نقطة يدركها البصر في مرآة مسطحة اذا لم تكن على العمود البصري فان خيالها يكون عند ملتقى خط الخيال وخط انعكاسها وهو من وراء المرآة ابدا وبعده عن سطح المرآة مثل بعد النقطة المبصرة عنه ولكل نقطة مبصرة فيها خيال واحد وكل نقطة يدركها من كرية محدبة فان صورتها ان كانت خارجة عن العمود فتكون عند ملتقى خط الخيال وخط الانعكاس ونقطة الالتقاء قد تكون من وراء المرآة وقدامها وفي سطحها * (اقول) والاوضح ان يقال قد تكون في كرة المرآة وخارجا عنها وفي سطحها *

(قال) غير ان البصر يدركها ابدا من وراء المرآة ولا يتميز له مواضعها بالقياس الى سطح المرآة ولكل نقطة مبصرة فيها خيال واحد وكذا في المرآتين المحدبتين الآخرتين وكل نقطة يدركها في المرآة كرية مقعرة فان خط انعكاسها قد يلقى خط الخيال وقد يوازيه وقد يلقاه من وراء المرآة وقد

يلقاه من قدلم والذى يلقاه من قدلم فقد يلقاه فيما بين البصر والمرآة وعلى مركز البصر و من وراء مركز البصر و يختلف ادراك البصر ايضا لهذه الصور فبعضها محقق و بعضها غير محقق و المحققة هى التي يدركها فى مواضع الخيالات اى نقطة الالتقاء والتي يدركها فى غير مواضعها فلايكون ادراكها محققا والمبصرات فى هذه المرآة قديكون لها خيال واحد واثنان وثلثة واربعة ولاتزيد على ذلك وكذلك حال المرآتين المقعرتين الآخرتين ونبين الآن جميعها بالبرهان *

المقصد الثاني

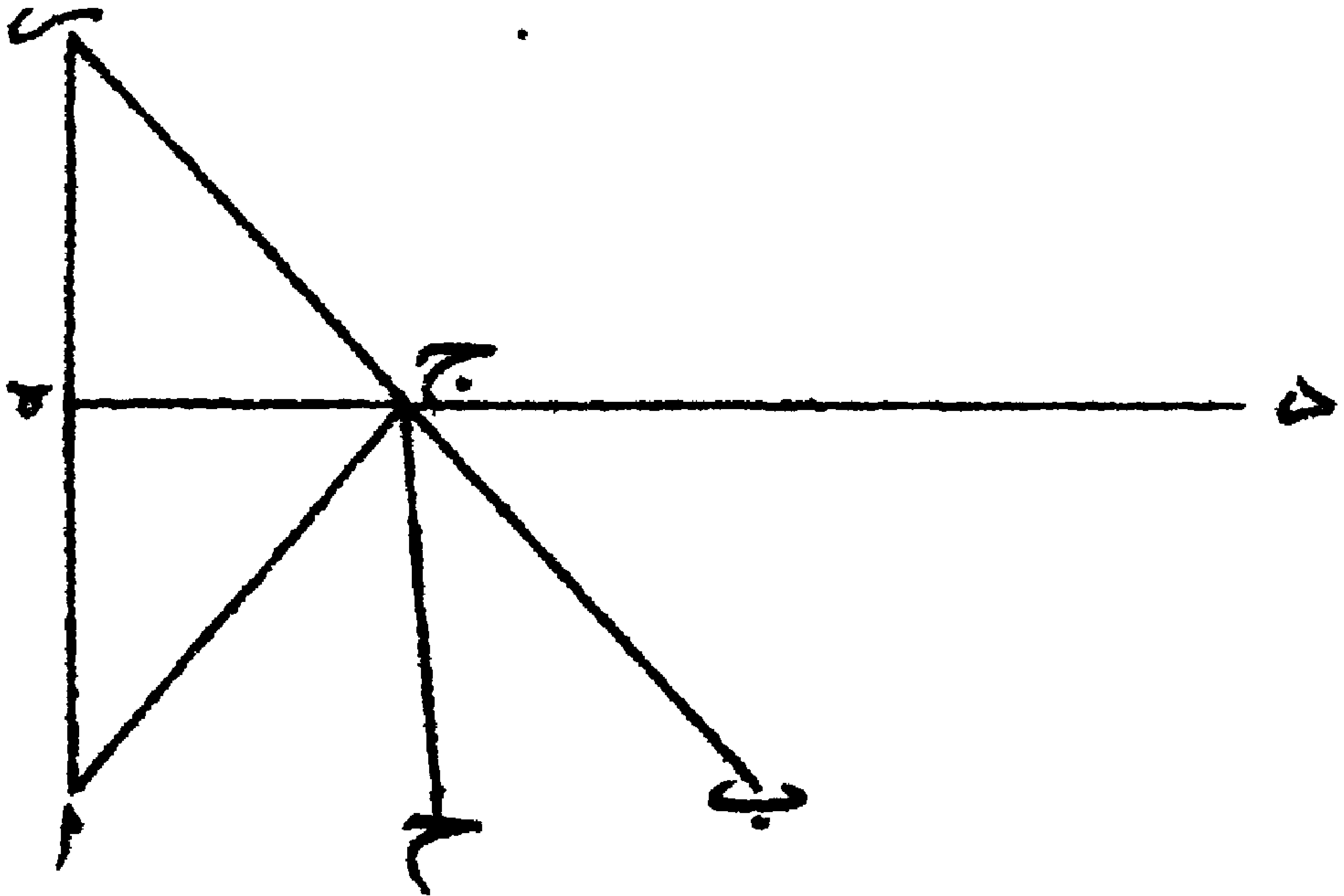
(ب) فلتكن نقطة ـ ا ـ فى مبصرو ـ ب ـ مركز البصرو ـ ج ـ فى مرآةمسطحةو ـ ا ـ خارجةعن العمود الخارج من ـ ب ـ الى سطح المرآة ولينعكس ـ ا ـ الى ـ ب ـ عن ـ ج ـ و نصل ـ ا ج ـ ج ب ـ فهما فى سطح الانعكاس وليكن ـ د ج ه ـ فصل الانعكاس ويخرج من ـ ج ـ فى سطح الانعكاس عمود ـ ج ح ـ على ـ د ج ه ـ فيكون عمودا على سطح المرآة فيما بين ـ ا ج ـ ج ب ـ ويخرج من ـ ا ـ عمود ـ ا ه ـ على ـ د ج ه ـ فيكون عمودا على سطح المرآة ايضا فيكون موازيا ـ لح ج ـ و ـ ب ج ـ فى سطحها فهو يلقى ـ ا ه ـ من وراء ـ د ج ه ـ وليكن على ـ ر ـ فر خيال ـ ا ـ وزاوية ـ ب ج ح ـ اى ـ ر ـ المقابلة لها مثل ـ ا ج ح ـ اى ا ـ المبادلةلها فتبقى زاوية ـ ب ج د ـ مثل ـ اج ه ـ و اللتان عند ـ ه ـ قائمتان ـ فره ـ مثل ـ ه ا ـ وذلك مااردناه *

المقصد الثالث

(ج) فى استخراج نقطة الانعكاس نقطتا ـ ا ب ـ مفروضتان ومرآة د ه ـ مفروضة ونريد ان نجد نقطة الانعكاس فنخرج من النقطة المبصرة و هى ـ ا ـ عمود ـ ا ه ـ على فصل ـ د ج ه ـ و ننفذه على استقامة

ونفصل

الشكل ١٥



وتفصل ـ ه ر ـ مثل ـ ه ا ـ و نصل ـ ب ر ـ فهو يقطع ـ د ه ـ وليكن على ـ ج *

(فاقول) ـ ج ـ هى نقطة الانعكاس وذلك لانا نصل ـ ا ج ـ فيكون مثل ـ ج ر ـ ونخرج ـ ج ح ـ عمودا على سطح المرآة فيكون موازيا لاه ـ فتكون الزاويتان اللتان عند ـ ج ـ مساويتين للتين عند ـ ا ر ـ وهما متساويتان فاللتان عند ـ ج ـ كذلك ـ فج ـ نقطة الانعكاس وذلك ما اردناه * ﴿ الشكل ـ ١٥ ﴾

القصد الرابع

(د) فاما العمود الواقع من مركز البصر على سطح المرآة المسطحة فليس يدرك البصر من النقطة التى عليه بالانعكاس سوى التى عند سطح البصر فليكن مركز البصر ـ ا ـ والمرآة المسطحة ـ ب ج ـ ويخرج من ـ ا ـ عمود ا ج ـ على سطح المرآة وليكن ـ ر ـ فى سطح البصر ـ و ـ ه ـ من وراء ـ ا ـ و ـ ر ـ فيما بين ـ د ج ـ فصورة ـ ه ـ الممتدة على ـ ه ج ـ ليست تصل الى سطح المرآة لان جسم البصر يمنعها من النفوذ فليس ينعكس ـ ه ـ الى ـ ا ـ من نقطة اخرى والا فلينعكس من ـ ب ـ ونصل ـ ه ب ـ ب ا ـ وننصف زاوية ـ ا ب ه ـ بخط ـ ب ط ـ فيكون ـ ب ط ـ عمودا على سطح المرآة ونصل ـ ب ج ـ فتكون زاويتا ـ ب ج ـ من مثلث ـ ب ط ج قائمتين وذلك محال فليس يدرك البصر نقطة ـ ه ـ فى مرآة ـ ج ب وكذلك حال كل نقطة تكون من وراء ـ ا ـ فاما نقطة ـ ر ـ فانها لا تنعكس من غير ـ ج ـ كما مر البيان فى ـ ه ـ فاما صورتها التى تمتد على خط ـ رج ـ فانها تنعكس عن ـ ج ـ وتعود الى ـ ر ـ فان كانت ـ ر ـ فى جسم كثيف فليست تصل صورتها المنعكسة الى ـ ا ـ وان كانت فى جسم مشف فان صورتها تصل

بعد الانعكاس الى - ا - لكنها تكون ممتزجة * ﴿الشكل - ١٦﴾

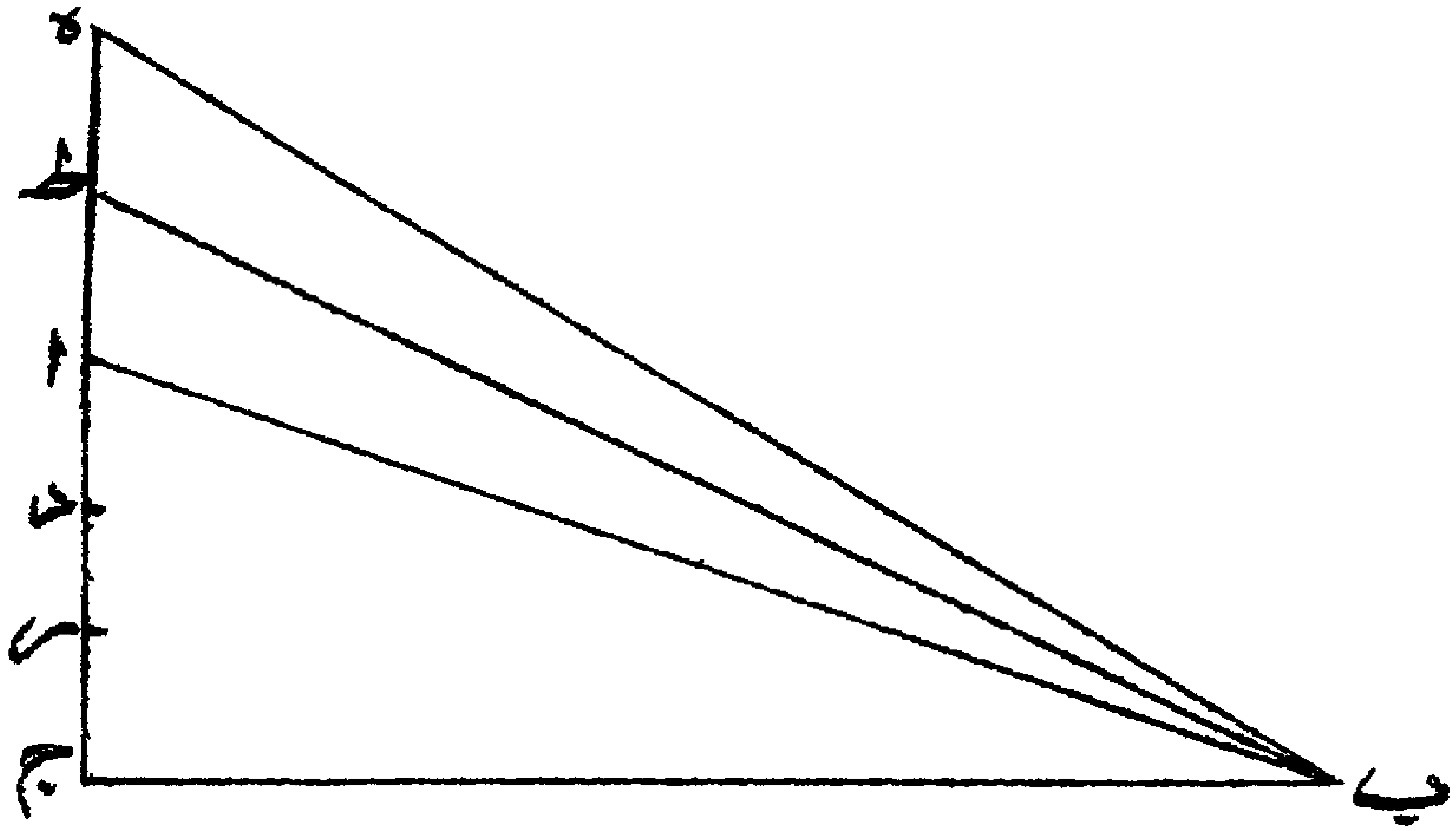
بصورة - ر - الممتدة على استقامة الى - ا - فلا تتميز للبصر صورتها المنعكسة وكذلك كل نقطة على - د ج - فاما خط - ا د - الذى فى داخل البصر فان صور نقاطه لا تنعكس من غير - ج - والتى تنعكس من - ج - على عمود - ج ا - تكون ممتزجة بصورها المستقيمة ومع ذلك فان الجسم الذى فى داخل البصر رقيق اللون جدا فليست تتميز صورته للبصر واما نقطة - د - التى فى سطح البصر فان البصر يدرك صورتها المنعكسة ممتزجة بصورتها المستقيمة وخيالها يكون على خط - ا ج - ومن وراء سطح المرآة لانه يكون متصلا بخيالات ما تحيط بتلك النقطة من سطح البصر وتلك من وراء المرآة ويكون بعد خيالها من سطح المرآة مثل بعدها عنه سواء *

(ه) ثم نقول ان خيال النقطة المبصرة فى هذه المرآة ببصر واحد لا يكون الا واحد او نقطة انعكاسها لا تكون الا واحدة فليكن - ا - مركز البصر وب - فى مبصر - و ج - فى مرآة مسطحة وليكن - ب - خارجة عن العمود الخارج من مركز البصر ونصل - اب - فلا يكون عمودا على المرآة ولتنعكس صورة - ب - الى - ا - من - ج - *

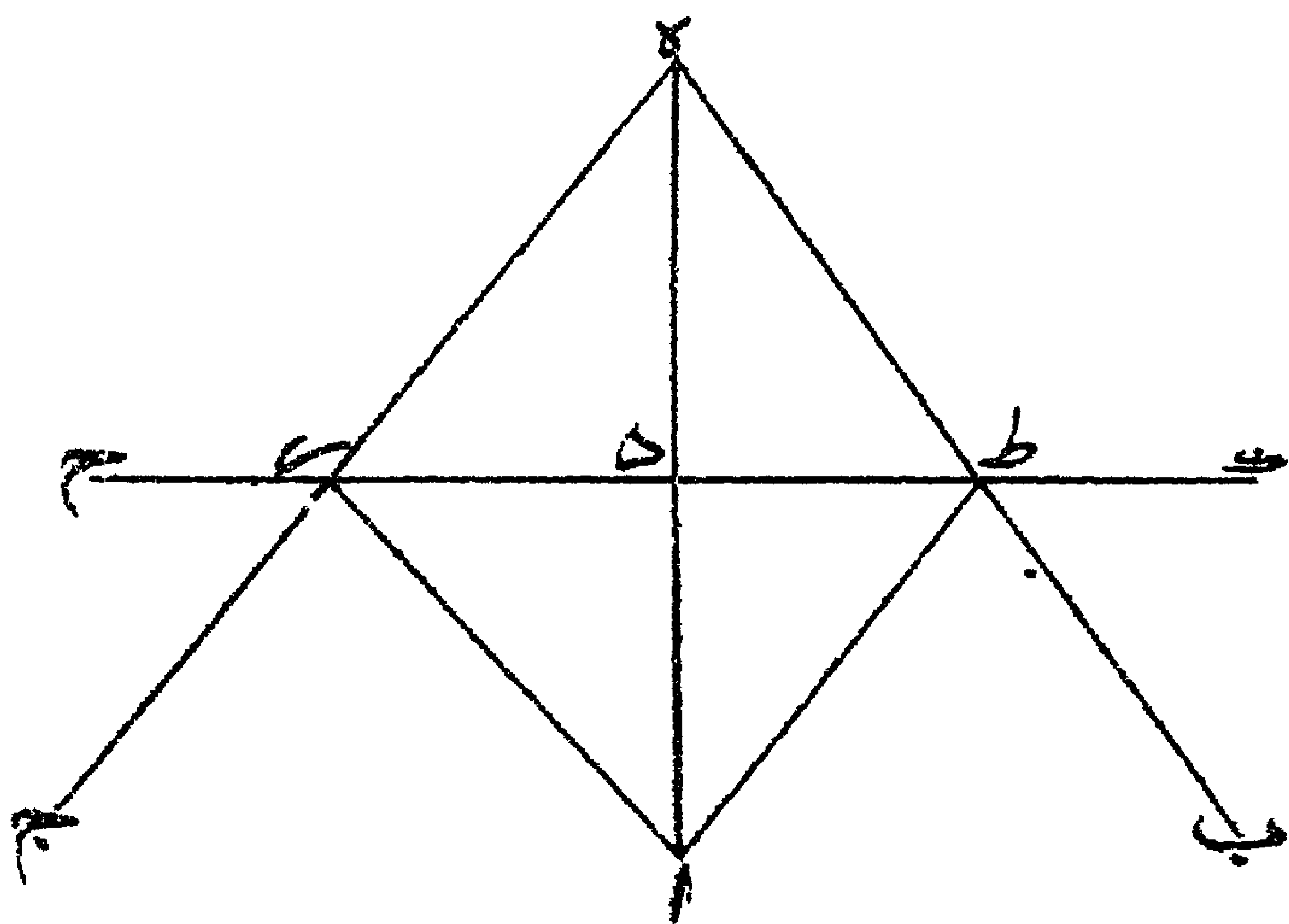
(فاقول) ان صورة - ب - لا تنعكس الى - ا - من غير - ج - والا فلتنعكس من - د - ايضا لان الصورة لا تنعكس الا فى سطح الانعكاس الذى فيه النقطة المبصرة ومركز البصر والسطح الذى فيه نقطتان يكون الواصل بين النقطتين فيه ايضا فالسطح الذى فيه تنعكس صورة - ب - الى - ا - يكون فيه خط - اب - ايضا ولان - اب - ليس عمودا على سطح المرآة فلا يكون الا فى سطح واحد من سطوح الانعكاس لانه لو كان فى اكثر من

سطح

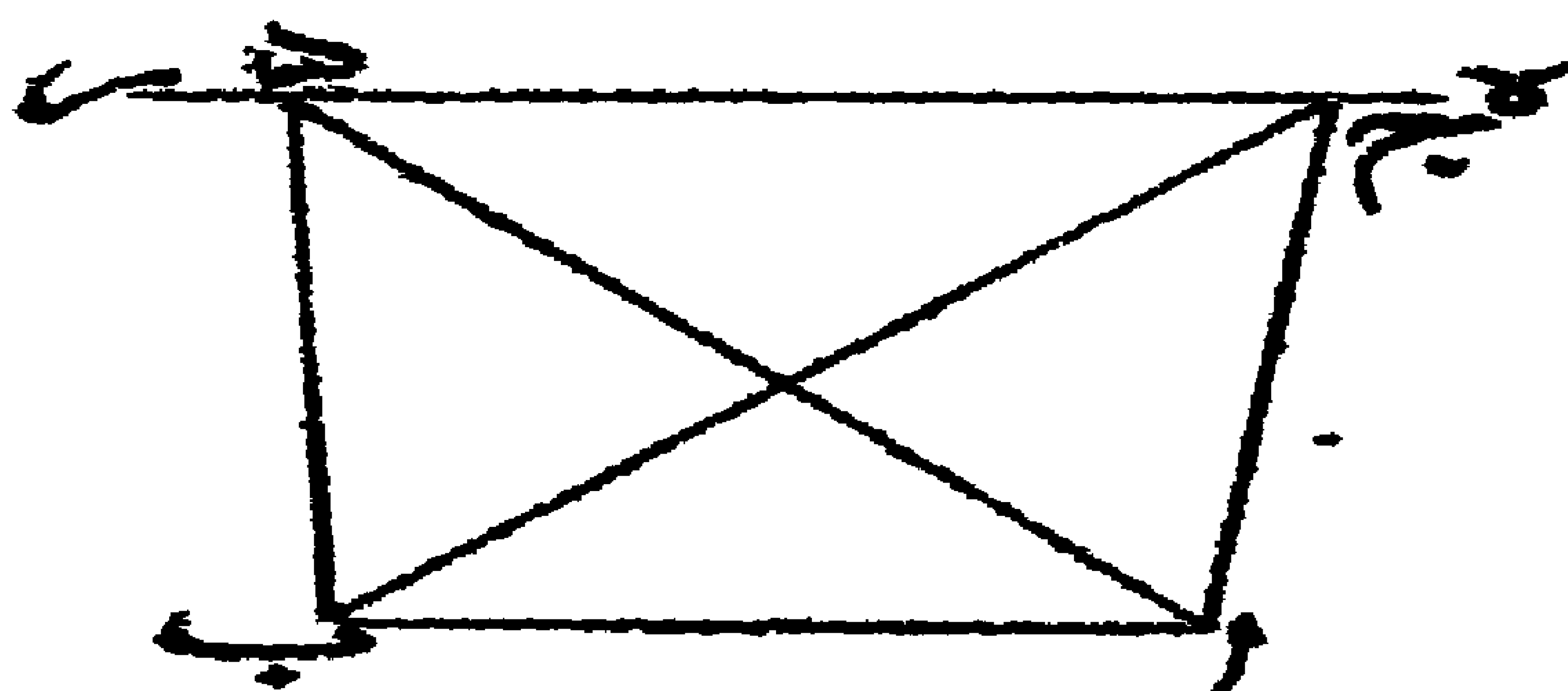
الشكل ١٦



الشكل ١٨



الشكل ١٤



سطح لكان فصلا بينها ولان السطوح كلها قائمة على سطح المرآة فيكون الفصل عمودا هذا خلف ولان نقطة الانعكاس تكون مع النقطة المبصرة ومركز البصر فى سطح واحد فنقطتها ـ د ج ـ مع خط ـ اب ـ فى سطح انعكاس واحد فهما على فصل الانعكاس وليكن خط ـ ه ج ـ در ـ ونصل خطوط ـ اج اب دب ـ ج ب ـ فصورة نقطة ـ ب ـ الممتدة على ـ ب ج ـ تنعكس على ج ا ـ والممتدة على ـ ب د ـ على ـ دا ـ فزاويتا ـ اج ه ـ ب ج د ـ متساويتان وكذلك ـ ب در ـ ادج ـ وزاوية ـ اج ه ـ اعظم من ادج ـ فزاوية ـ ب ج د ـ اعظم من ـ ب در ـ وهذا محال فصورة ب ـ ليست تنعكس الى ـ ا ـ الا من نقطة واحدة فخط الانعكاس لا يكون الا واحدا وكذلك خط الخيال فالخيال الذى لا يكون الا على ملتقاهما يكون واحدا فقط وقد تبين ايضا ان النقطة من سطح البصر التى تكون على العمود المذكور لا يكون خيالها الا واحد الما يتصل به من خيالات النقاط المحيطة بها فخيال كل نقطة مبصرة فى مرآة مسطحة لا يكون الا واحد اوذلك ما اردناه ❊　　❁ الشكل ـ ١٧ ❁

(و) وكثيرا ما يدرك البصر بالبصرين معا بالانعكاس وذلك ظاهر فى صورة الوجه فان الناظر كلما ستر احد بصريه ادرك وجهه بالبصر الآخر وكذلك فى كثير من المبصرات والمدرك بالبصرين يكون انعكاسه اليهما من موضعين مختلفين من سطح المرآة ❊　　❁ الشكل ـ ١٨ ❁

(اقول) وذلك بين للمتأمل الا ان يكون البصران معا على خط الانعكاس وعند ذلك فلا يكون الابصار الا ببصر واحد ❊

(قال) فنقول ان خيال المبصر بالقياس الى البصرين لا يكون الا واحدا

المقصد السادس

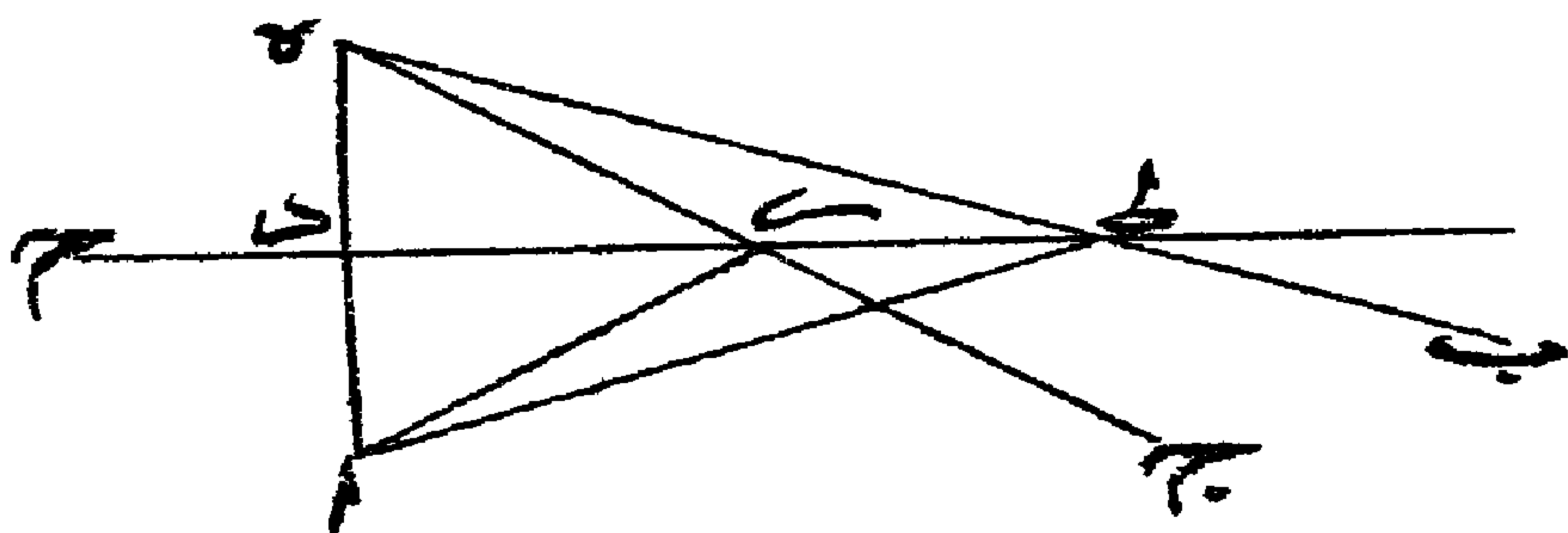
فليكن - ا - فى مبصر وليكن مركز البصرين - ب ح - ولينعكس صورة - ا - الى - ب - من - ط - و الى - ج - من - ر - و - ا - اما ان يكون مع - ب ج - فى سطح واحد ﴿ الشكل - ١٩ ﴾ من سطوح الانعكاس كما فى الصورتين الاوليين اومع كل منهما فى سطح كما فى الثالثة وعلى الاول فاما ان يكون - ا - فيما بين العمودين الخارجين من مركزى البصرين واما مائلة عنهما فى جهة احد البصرين ونخرج من نقطة - ا - عمود - ا د - على سطح المرآة و ننفذه على استقامة الى - ه - و نصل خطوط - ب ط - ا ط - ج ر - ار - فلان سطح - ب ط ا - قائم على سطح المرآة و - ا د - عمود خارج من نقطة فيه فيكون - د - على الفصل المشترك وليكن - د ط ك - ويكون - ب ط - اذا اخرج لاقى - اد - وراء المرآة ﴿ الشكل - ٢٠ ﴾ وليكن على - ه - ويكون - ا د - مثل - د ه - وكذلك الحال فى خط - ج ر - وليكن الفصل اذ ذاك - د ر ح - سواء كان على استقامة - د ط ك - كما فى الاوليين او لا كما فى الثالثة فتكون نقطة - ه - خيالا بالقياس الى البصرين و تبين ان خيال النقطة من سطح البصر التى تكون على العمود يكون واحدا لكونه على العمود ومتصلا بخيالات النقاط المحيطة بها فخيال كل مبصر فى هذه المرآة يكون واحدا و يكون المخروطان الخارجان من مركزى البصرين الى الخيال هما المخروطان اللذان فيهما تنعكس صورتا ذلك المبصر الى البصرين فخيال كل مبصر واحد بالنسبة الى البصرين ايضا وذلك ما اردناه *

المبحث الرابع

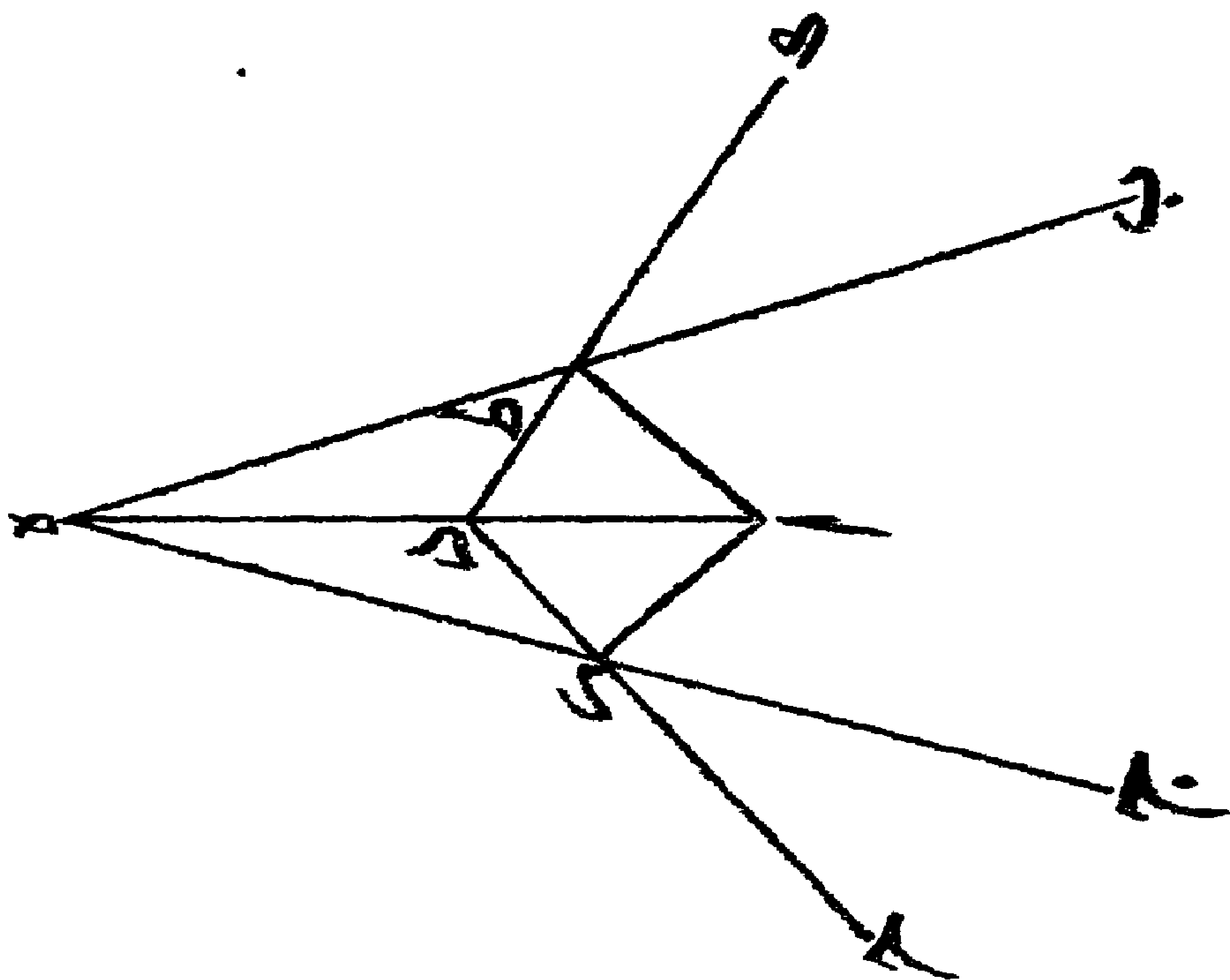
﴿ المبحث الرابع ﴾

فى خيالات المرآة الكرية وما يتعلق بها ثمانية عشر مقصدا *

الشكل ١٩

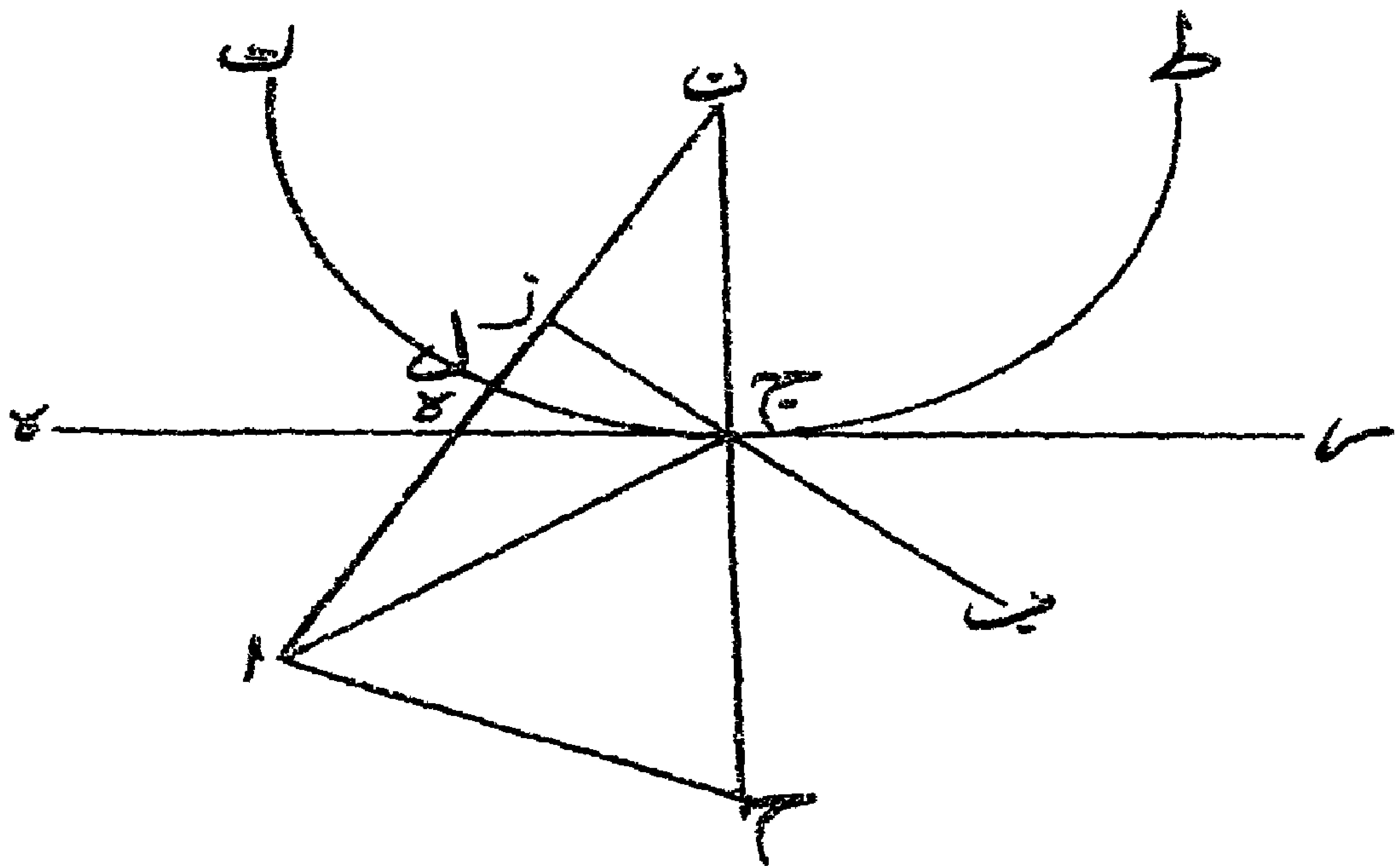


الشكل ٣٠

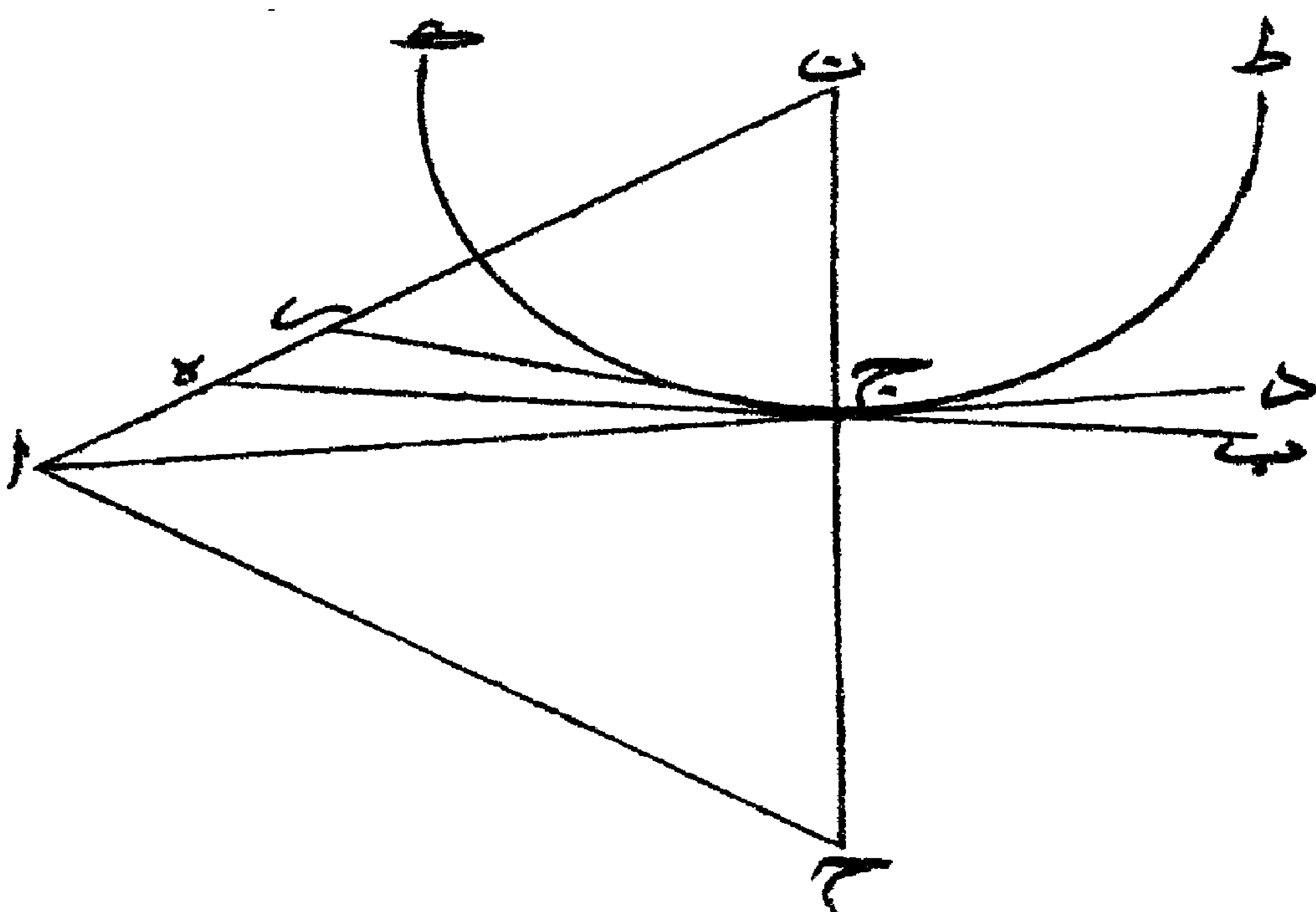


الشكل ٢١ب

هذا الشكل ابين فيما اظن واصح لك



الشكل الـ٢١



المقصد الاول

(ا) وايضا فلتكن نقطة - ا - في مبصر و - ب - مركز البصر و - ج في مرآة كرية محدبة و - ا - خارجة عن الواصل بين - ب - و مركز المرآة وليكن - ج - نقطة انعكاس - ا - ونصل - اج - ج ب - فسطح اج ب - سطح الانعكاس وليكن - د ج ه - الفصل المشترك بين سطحى الانعكاس والمماس وقوس - ط جك - فصل الانعكاس و نتوهم - ج ح عمودا على - د ج ه - و في سطح - ب ج ا - فيكون عمودا على السطح المماس وتكون زاوية - ب ج ح - مثل - ا ج ح - ويكون - ح ج اذا اخرج انتهى الى مركز الكرة ويكون هو مع خط - د ج ه - وقوس ط ج ك - في سطح واحد معا و - د ج ه - يماس القوس فيخرج ح ج - الى مركز الكرة وليكن - ن - ونصل - ان - فيكون في سطح الانعكاس و - ب ج - يلاقى القوس على - ج - ولا يماسها فهو يقطع القوس وخط - ح ج ن - وقطاع - ن ج ك - فيقطع خط - ن ا - وليكن على - ر - و - ان - عمود على سطح المرآة وعلى السطح المماس لسطح المرآة على النقطة التي هي موقعه و - ب ج - خط الانعكاس - فر - موضع خيال - ا - وكذلك تبين ان لكل نقطة مبصرة بالانعكاس في الكرية المحدبة خيالا اذا لم يكن على العمود الخارج من البصر *

د الثاني

(ب) وايضا فان زاوية - ن ج ر - اعنى - ب ج ح - مساوية لزاوية - ا ج ح وزاويتا - ه ج ن - و - ه ج ح - قائمتان فزاويتا - ا ج ه - و - ر ج ه متساويتان فنسبة - ا ه - الى - ه ر - كنسبة - ا ج - الى - ج ر - ونخرج ا ح - يوازى - ر ج - فتكون زاوية - ا ح ج - اى - ر ج ن - تساوى زاوية - ا ج ح - فاح - تساوى - اج - ﴿ الشكل - ٢١ ﴾ فنسبة - ا ح

الى - ج ر - و - ا ه - الى - ه ر - كنسبة - ان - الى - ن ر - وكذلك الحال في جميع النقاط المبصرة الخارجة عن العمود اعني ان نسبة الواصل بينها و بين مركز الكرة الى الواصل بين خيالها وبين مركز الكرة كنسبة قسمى الواصل بينها وبين خيالها الحادث بالخط المماس للكرة في سطح الانعكاس على نقطة الانعكاس *


صدر

ولنسم النقطة التي تقسم هذا الخط طرف المماس *

المقصد الثالث

(ج) وايضا فلان نسبة - ان - الى - ن ر - كنسبة - اج - الى - ج ر فان - الى - اج - مثل - ن ر - الى - ر ج - و - ن ا - اعظم من - اج لان زاوية - اج ن - منفرجة - فن ر - اعظم من - ر ج - فالخط الذى يصل بين الخيال ومركز المرآة اعظم من الواصل بين الخيال ونقطة الانعكاس *

المقصد الرابع

(د) و ايضا فلان نسبة - ان - الى - ن ر - كنسبة - اه - الى - ه ر فنسبة - ان - الى - اه - كنسبة - ن ر - الى - ره - و - ن ا - اعظم من اه - فن ر - اعظم من - ر ه - فالخط الواصل بين الخيال وطرف المماس يكون ابدا اصغر من نصف القطر فالخط الذى بين طرف المماس و بين محيط الدائرة اصغر بكثير من نصف القطر *

(اقول) في كلا الحكمين نظرا ما الاول فلانا نفرض زاوية الانعكاس سه - وزاوية - ن - سه - فلان زاوية - ن ج ه - قائمة فزاوية - ف ه ج نحوها ونسبة - ج ن - الى - ن ه - كنسبة جيب زاوية - ن ه ج (كو لح ج) الى جيب زاوية - ن ه ج (س ها ها) لما تقرر في المجسطي فاذا كان

ف

فى ج - ستين فانا نقسم جيب زاوية - ه ج ن - على جيب - ن ه ج منحطا يخرج ب - (لو نب يا) ثانية و هو - ن ه - و ايضا ففي مثلث ن ج ر - زاوية - ن ج ز (ـه) فزاوية - ن ز ج (نا) ونسبة - ج ن ر كنسبة جيب زاوية - ن ر ج (مولرمد) الى جيب زاوية - ن ج ر - (ند كب مب) فنقسم جيب الثانية على جيب الاول منحطا يخرج - ا ط (يح نح) وهو - ن ر - واذا القيناه من - ن ه - بقى - ا ر (لح يو) ثانية اعظم من نصف القطر بهذا القدر - ر (لح يو) ثانية واما الثانى فلانا نجعل مربع ج ه - ثلثة امثال مربع - ج ن - ونصل - ن ه - ويقطع الدائرة على - ل فتكون مربع - ن ه - كمربعى - ن ج - ج ه - وكمربعى - ن ل - ل ه وضعف - ن ل - فى - ل ه - و مربع - ن ل - كمربع - ن ج - فاذا القيناهما بقى مربع - ل ه - وضعف - ن ل - فى - ل ه - كمربع - ج ه - اعنى ثلثة امثال مربع - ن ل - فه ل - مثل - ن ل - لانه لو كان اصغر لكان مجموع مربعه وضعف سطحه فى - ن ل - اصغر من ثلثة امثال مربع - ن ل ولو كان اعظم لكان المجموع اعظم وان جعلنا مربع - ج ه - اعظم مما ذكر كان - ل ه - اعظم من نصف القطر والحكم ان مطرد ان اذا كان الخيال داخل الدائرة او على المحيط *

(قال - ه) فاما العمود الخارج من مركز البصر الى سطح المرآة فليس يدرك من نقاطه شيئا بالانعكاس سوى التي عند سطح البصر وبيانه كما مر فى المسطحة لان كل نقطة على هذا الخط اذا اخرج منها و من مركز البصر خطان الى نقطة من سطح المرآة فان القطر الخارج من مركز المرآة الى تلك النقطة لا تقطع زاوية ذينك الخطين *

الخامس

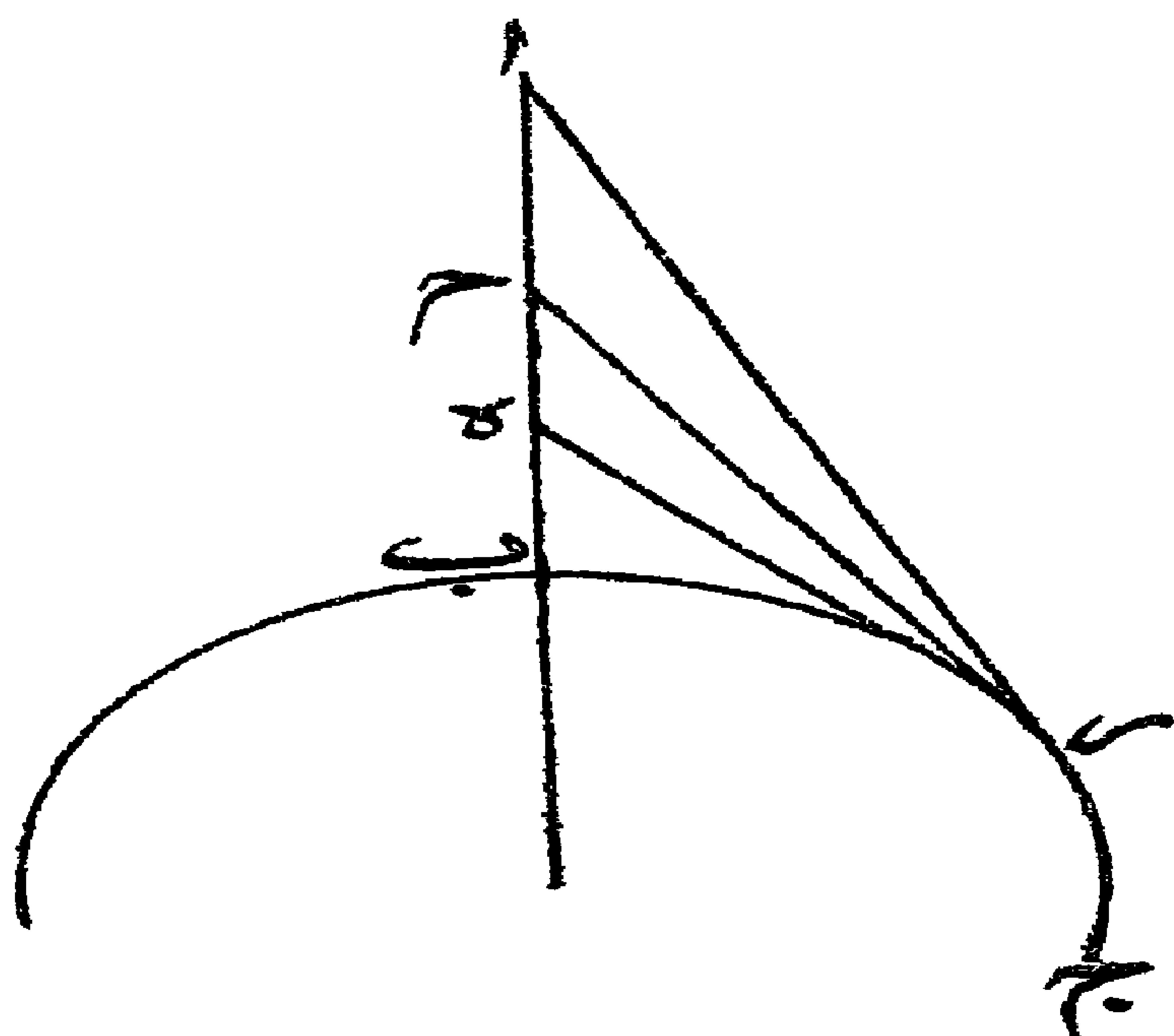
(اقول) وليكن - ا - مركز البصر - واب - العمود الخارج من - ا - على سطح المرآة - و ب ج - فصل الانعكاس عليها وليكن - ه - عند سطح البصر فتبين كما في المسطحة انه لا ينعكس الى البصر من نقطة - ب - شيء من النقطة التي بين - ا ه - و بين - ه ب - فاما انه لا ينعكس شيء من نقطة - ا ب - من غير - ب - فلا يمكن بيانه مما ذكر في المسطحة بل كما ذكره هاهنا ؛

(وايضاً نقول) فان امكن فتنعكس نقطة - ه - من - ر - ويصل - ار - ه ر - و ينصف زاوية - ار ه - بخط - ر ح - فيكون عمودا على سطح الدائرة فاذا اخرج في جهة - ر - انتهى الى المركز وكذلك - ا ب - فيحيط خطان مستقيمان بسطح * ﴿ الشكل - ٢٢ ﴾

(قال - د) ثم نقول الخيال في الكرية المحدبة قد يكون من ورائها في سطحها ومن قدامها فلنكن مرآة كرية عليها - ا ب - ومركزها - د - ومركز البصر - ح - و نصل - ج د - يقطع المحيط على - ر - و يخرج عليه سطحا قاطعا لكرة المرآة ولتحدث فيه دائرة - اط ب - و يخرج من - ج - خطين يماسان الدائرة عن جنبي - د ج - هما - ج ا - ج ب و يكونان في السطح المخروط المماس لسطح المرآة الذي يفصل النقطة المقابلة للبصر وقوس - ادب - جميع مايقابل البصر من دائرة - اط ب و يخرج من - ج - خطا يقطع الدائرة و يكون الخط الذي ينفصل منه في داخل الدائرة مساو بالنصف قطر الدائرة وسنبين كيفية ذلك وليكن ج ح ط - و - ح ط - مساويا لنصف قطر الدائرة و نصل - د ح - د ط و نخرج - د ح - الى - م - و نجعل زاوية - م ح ع - مثل - م ح ج فيكون

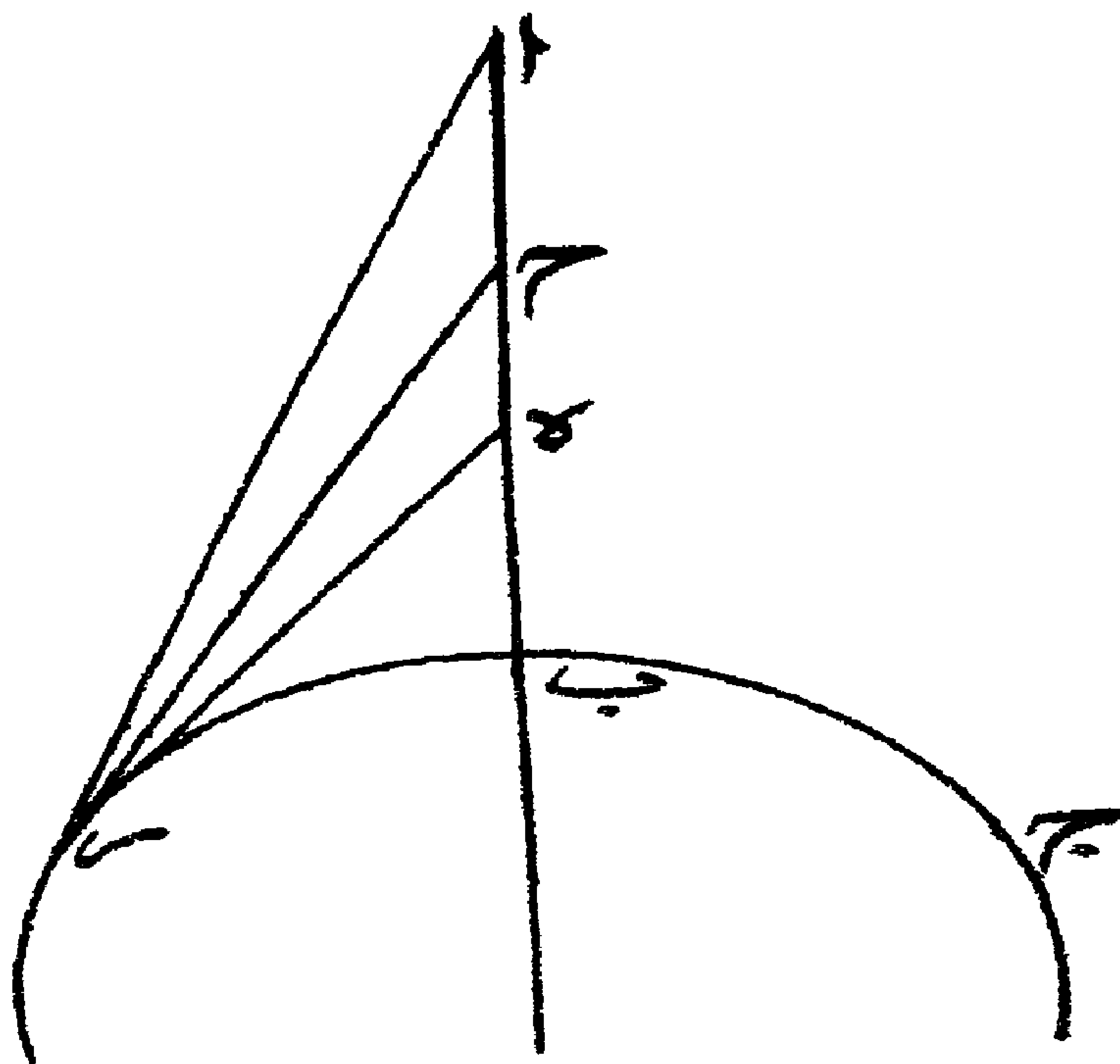
القصد السادس

الشكل ال٢٢



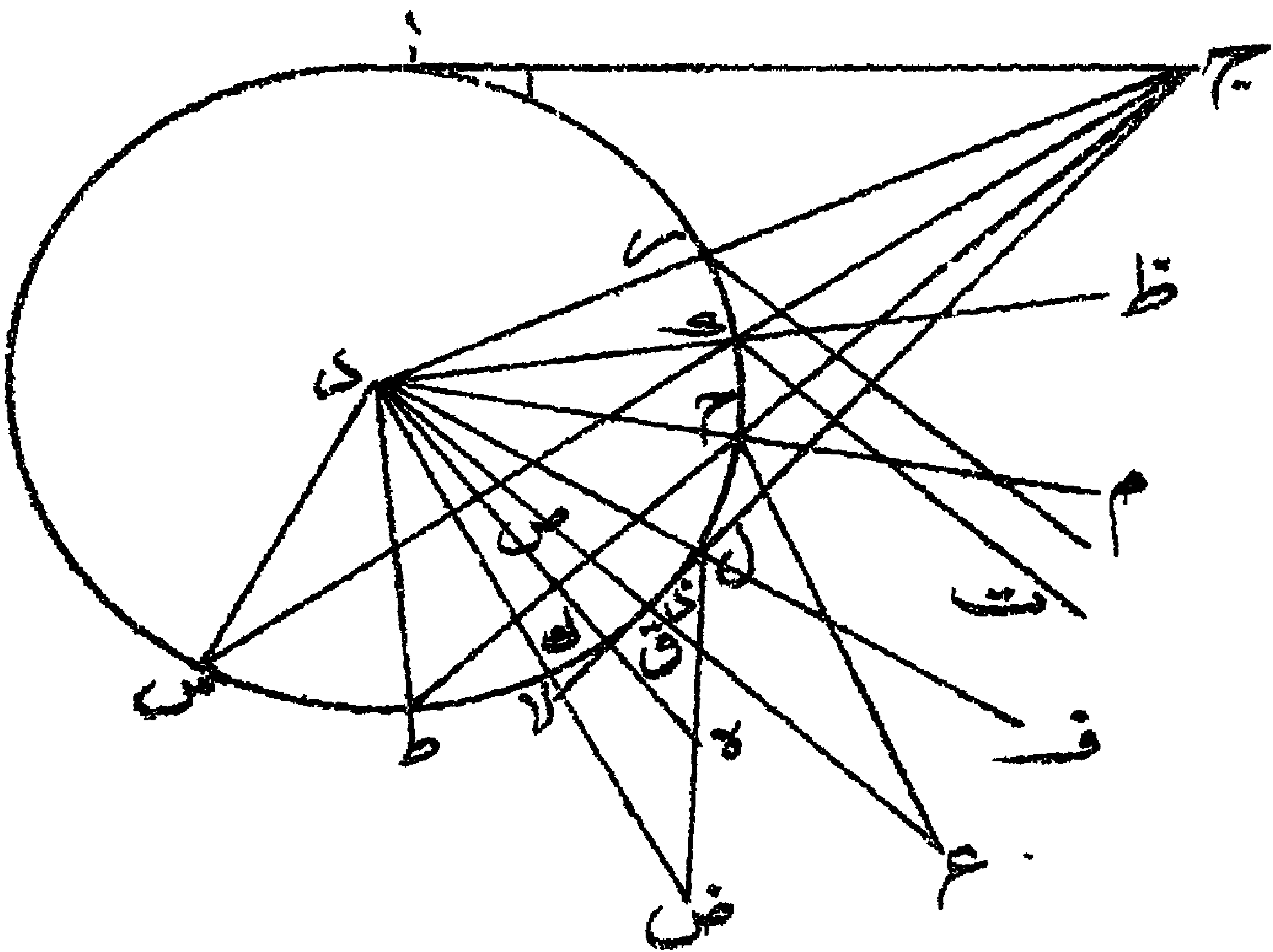
الشكل ٢٢ب

صورة الشكل في نسخة ليدن



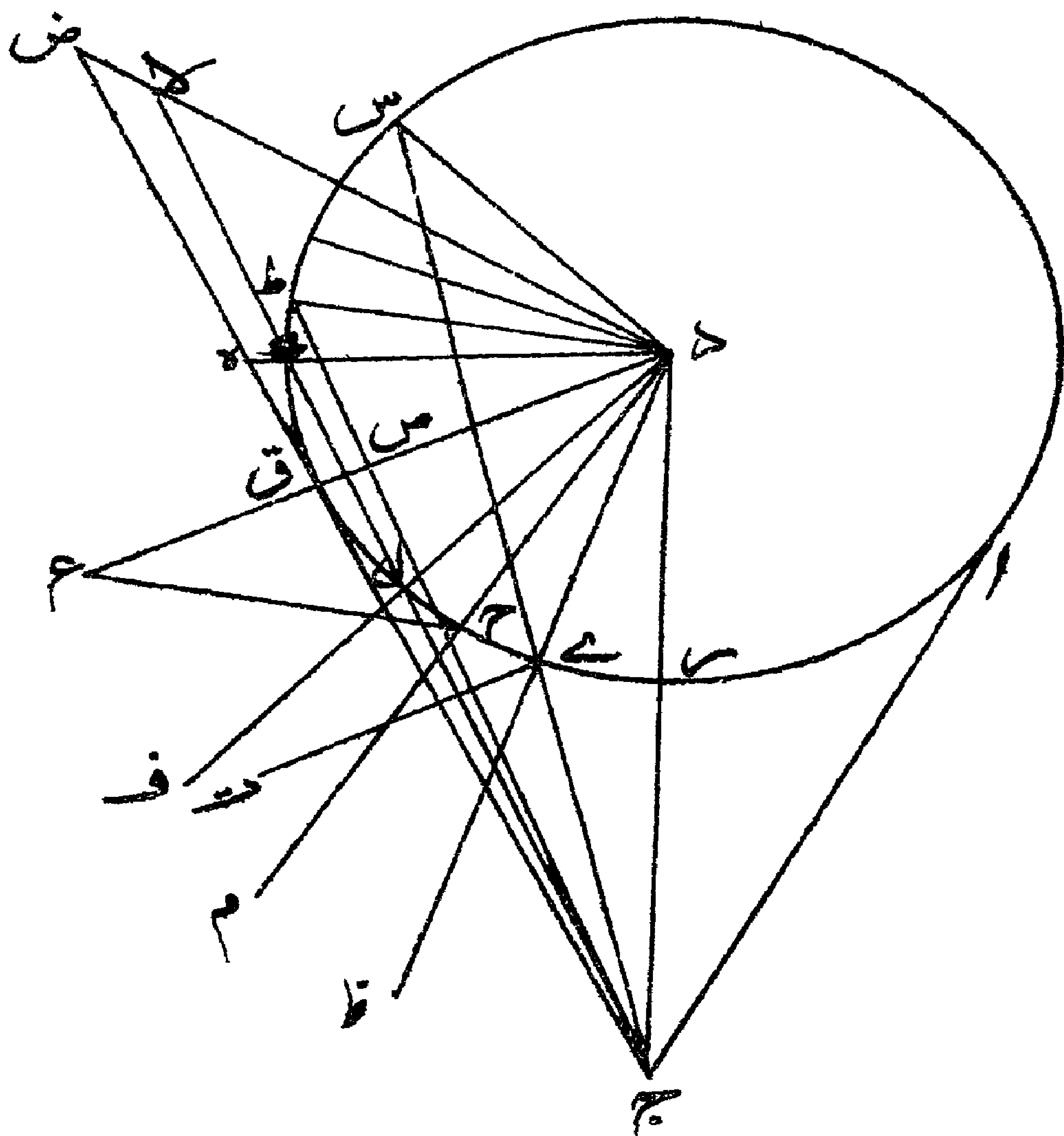
الشكل ٢٣ ب

صورة الشكل في نسخة ليدن



الشكل صحيح في الاصل - لى

الشكل الـ٢٣



فيكون مثل - دح ط - ومثلث - دح ط - متساوى الاضلاع والزوايا فزاوية - م ح ع - مثل - ح د ط - فح ع - يوازى - د ط - فكل خط يخرج الى - د - من نقطة من خط - ح ع - وان امتد فى جهة - ع الى غير النهاية فانه - يقطع - ح ط - فيما بين - ح ط - ولتكن النقطة - ع - والواصل ع د - وهو يقطع - ح ط - على - ص - ومحيط الدائرة على - ق - و تبين كما مر فى الشكل السابق ان صورة - ع - الممتدة على - ع ح تنعكس على - ج - الى بصر - ج - ويكون خيالها نقطة - ص - داخل الدائرة وكذا حكم كل نقطة تكون على - ح ع - الغير المتناهى من جهة ع - وايضا يخرج من - ج - خطا يقطع الدائرة من وراء - ح ط - وليكن - ج ى س - فيكون - ى س - اعظم من نصف القطر ونصل - د س - دى ونخرج - دى - الى - ط - ونعمل زاوية - ظ ى ت - مثل - ظ ى ج فتكون زاوية - س ى د - اعنى - ت ى ظ - اصغر من - س د ى فخط - ت ى - يلاقى - س د - في جهة - ى د ﴿ الشكل - ٢٣ (١) ﴾

(اقول) فى بيانه اذا وقع خط على خطين وكانت الزاوية الخارجة اصغر من الداخلة المقابلة فان الخطين يتلاقيان فى خلاف جهة الزاويتين لان الخارجة مع مجاورتها الداخلة مثل قائمتين فالداخلتان تكونان اعظم من قائمتين فاذا اخرج الخطان كانت الداخلتان المجاورتان اصغر من قائمتين فيتلاقيان فى تلك الجهة وان كانت الخارجة اعظم من الداخلة كان التلاقى فى جهة

---

(١) فى وضع الشكل فرق بين النسختين فالخط الخارج من - ح - الى - ض - فى المنقول عنها مستقيم على استقامة - ج ب ض - وفى نسخة بانكى فور تحدث زاوية منفرجة عند نقطة - ب - وخط - ح ب - فى نسخة بانكى فور خارج الدائرة بفاصلة يسيرة - ع د

الزاويتين وذلك بين مما مر *

(قال) فاذا اخرج الى - د - من اي نقطة فرضت على - ى ت وان خرج فى جهة - ت - بغير نهاية خط قطع - ى س - على نقطة داخل الدائرة و تبين كما مر ان خيالات جميع نقاط - ى ت - تكون من وراء المرآة ايضا و كذا تبين في كل نقطة تنعكس عن نقطة فيما بين - ح ر - ان خيالها من وراء المرآة و ايضا نخرج من - ح - خطا يقطع الدائرة فوق ح ط - و ليكن - ج ل ك - فيكون - ل ك - اصغر من نصف قطر الدائرة و نصل - د ك - د ل - فتكون زاوية - د ل ك - اعظم من - ل د ك ونخرج - د ل - الى - ف - و نجعل زاوية - ف ل ه - مثل - ف ل ح فتكون زاوية - ف ل ه - اعظم من - ل د ك - فخط - ل ه - يلقى د ك - فى جهة - ه - وليكن على - ه - فصورة - ه - تمتد على - ه ل - وتنعكس الى - ج - و يكون خياله نقطة - ك - التي عند سطح المرآة ونخرج ل ه - على الاستقامة و نفرض عليه نقطة و لتكن - ض - و نصل - د ض ونخرج - ل ك - على استقامة فيقطع - د ض - وليكن على - لا - فصورة نقطة - ض - ترد على - ض ل - و تنعكس الى - ج - من - ل - وخيالها - لا - وهو خارج عن سطح المرآة وكذا جميع نقاط خط - ه ض غير - ه - وان خرج الى غير نهاية تكون خيالاتها خارج المرآة وخيال ه - فى سطح المرآة وخيالات سائر نقاط - ه ل - من وراء المرآة وكذلك تبين ان كل خط يخرج من - ج - الى نقطة فيما بين - ح ب - فانه يقطع الدائرة ثم يخرج منها ويكون جميع النقاط التى على الجزء الداخل يصح ان تكون خيالات لنقاط فى المبصرات والنقطة التي على المحيط منه تصح

ان

ان تكون خيالا لنقطة واحدة فقط ويوجد على الجزء الخارج نقاط كثيرة يصح ان تكون خيالات لنقاط فى المبصرات فكل نقطة من قوس - ح د تكون خيالات النقط التى تنعكس عنها من وراء المرآة واما نقاط قوس ح ب - فان بعض خيالات النقاط التى تنعكس عنها تكون من وراء المرآة بعضها فى سطح المرآة وبعضها من قدامها وجميع الخيالات التى فى سطحها من قدامها تكون من وراء القطر المار بنقطة - ب - لانها تكون جميعا اما على النقطة الثانية اعنى من اللتين عليهما يقطع خط الانعكاس محيط الدائرة اومن وراء الثانية وقس على ما تبين حال النصف الآخر اعنى قوس - ز ا - وخيالات النقاط من تلك الجهة *

بطة

فاذا ثبت خط - ج د - ودار خطا - ج ح - ج ب - حوله دورة تامة حافظين لوضعهما فان القطعة من سطح المرآة التى تنفصل بالدائرة التى ترسمها - ح - تكون خيالات جميع ماينعكس عنها من وراء المرآة والقطعة التى تنفصل بين الدائرة المذكورة والتى ترسمها - ب - يكون بعض خيالات ماينعكس عنها من وراء المرآة وبعضها فى سطحها وبعضها من قدامها *

(ز) وتبين ان خطوط الانعكاس فى هذه المرآة تلقى الاعمدة الخارجة من النقاط المبصرة البتة وان الخيال يكون على ذلك العمود * المقصد السابع

(ح) وان خيالات نقاط كل قطر يكون عليه بعينه وقد بقى ان يحدد مواضع الخيالات من كل قطر المقصد الثامن

(ط) فنقول كل قطر فان النقطة منه التى اذا وصل بينها وبين مركز البصر بخط قطع محيط الدائرة وكان الذى ينفصل منه بين تلك النقطة المقصد التاسع

و بين سطح المرآة من جهة البصر مساويا لما ينفصل من القطر بين تلك النقطة و بين مركز المرآة هى التى تحد مواضع الخيالات مما يلى المركز فلا يوجد بينها وبين المركز خيال لنقطة من المبصرات التى تصح ان يدركها ذلك البصر بالانعكاس *

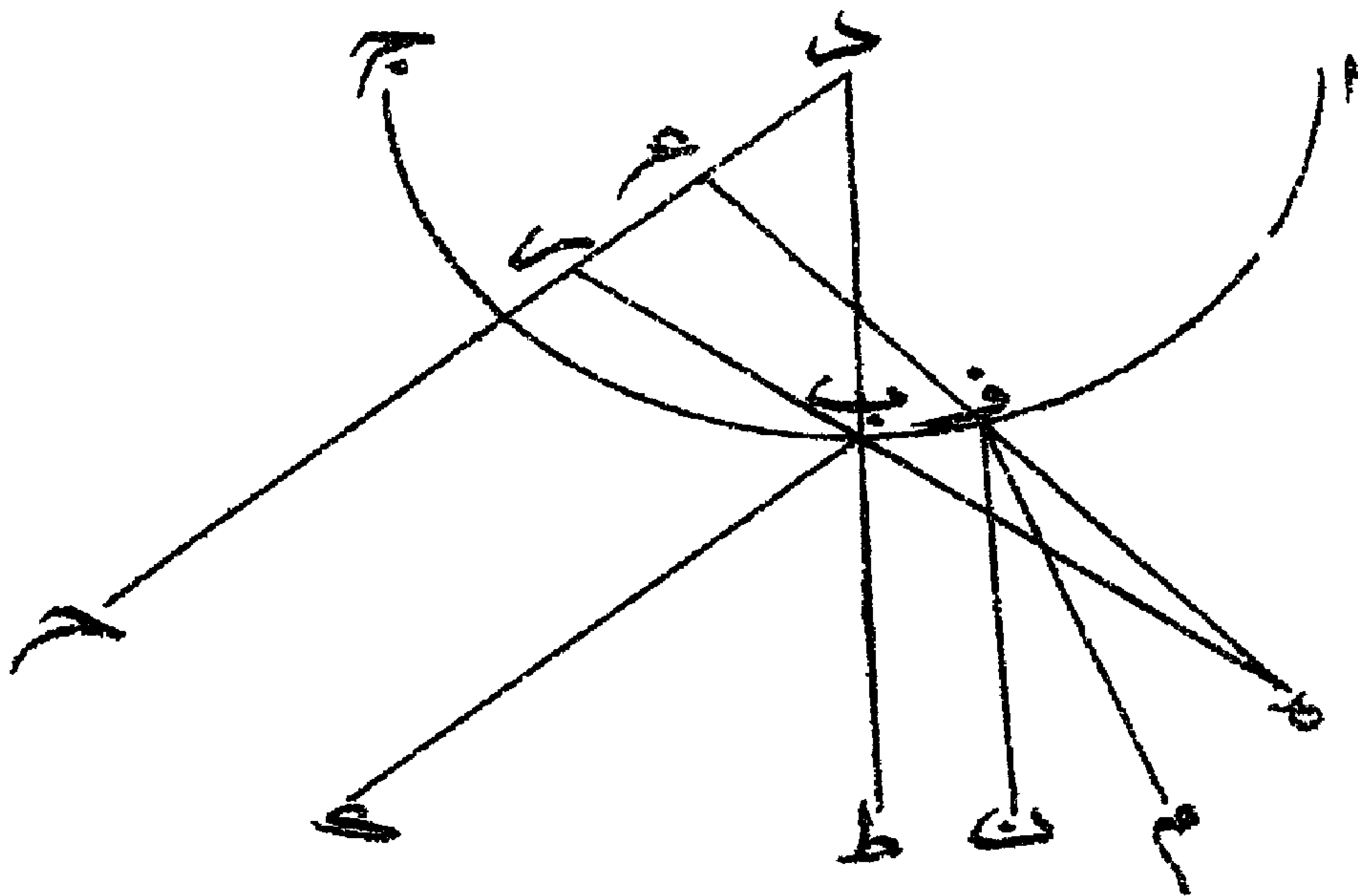
(اقول) وانا اسميه الحد الاول *

(قال) فلنكن دائرة - ا ب ج - فصل الانعكاس ومركزها - د ومركز البصر نقطة - ه - وقطر - د ح - من الاقطار التى يدرك البصر نقاطها بالانعكاس وليخرج - ه ب ر - من بصر - ه - الى قطر - د ح وليكن خط - ب ر - مساويا لخط - ر د *

(فاقول) لا يصح ان يكون على - ر د - خيال لشيء من النقط التى على د ح - ولو كان غير متناه وذلك لانا نصل - د ب - وننفذه على استقامة الى - ط - ونجعل زاوية - ط ب ك - مثل زاوية - د ب ر - فهى مثل - ط ب ه - فلان - ب ر - مثل - ر د - فزاوية - ر د ب - مثل - ر ب د - اعنى - ك ب ط - فخط - ب ك - موازلد ح - فلا يلقاه فلا يكون - ر - خيالا لنقطة من نقاط خط - د ح - و لو خرج الى غير نهاية ولا لنقطة خارجة عن قطر - د ح * ﴿ الشكل - ٢٤ ﴾

(واقول) انه لا تكون نقطة من خط - د ر - خيالا لنقطة من التى تبصر فى المرآة والا فليكن - ع - خيالا لنقطة منعكسة من - ف - ونصل - ه ف ع - ونصل - د ف - وننفذه على استقامة الى - م - ونجعل زاوية - م ف ن مثل - ه ف م - وزاوية - ه ع د - اعظم من زاوية - ه ر د - وزاوية ف د ع - اعظم من زاوية - ب د ر - فتبقى زاوية - د ب ر - بل - ب

الشكل ٢٣



در - اعظم من زاوية - دف ع - فزاوية - ف دع - اعظم بكثير من زاوية - دف ع - وزاوية - م ف ن - اعني - ه ف م - مثل - دف ع - فزاوية - ح دف - اعظم من - ن ف م - فن ف - يلقى - ح د - في جهة - د - فلا يكون - ع - خيالا لنقطة على قطر - دح - وكذلك تبين في كل نقطة نظيرة لنقطة - ر - من كل قطر كانت النظيرة داخل الدائرة او على محيطها او خارجها *

(ى) واستبان من ذلك ان كل خط يخرج من مركز البصر الى نقطة من خط - در - فان الجزء الذي يقع منه فيما بين النقطة ومحيط الدائرة اعظم من الخط الذي ينفصل من القطر بين النقطة و مركز الدائرة لان زاوية ف دع - ونظائرها تكون اعظم من زاوية - دف ع - و نظائرها فاما كيفية اخراج - ه ب ر - حتى يكون - ب ر - مثل - رد - فسنبينه من بعد ان شاء الله تعالى * المقصد العاشر

(يا) ونقول بعد ذلك ان كل قطر من اقطار المرآة التي تقطع القطعة المقابلة للبصر من سطحها سوى القطر المار بمركز البصر فان كل نقطة على ماينفصل منه بين الحد الاول وبين طرف القطر فانها تصح ان تكون خيالا لنقطة مبصرة وان طرف كل منها هو الذي يحد مواضع الخيالات مما يلي المبصرات* المقصد الحادي عشر

(اقول) واسميه الحد الثاني*

(قال) فليكن مركز المرآة - ا - ومركز البصر - ب - وقطر - اج ر - من الذي يقطع القطعة المقابلة ولا يمر بمركز البصر - دج - منه في سطح المرآة ودائرة - ج ح ر - فصل الانعكاس و نخرج من نقطة - ب - خطين

مما سان الدائرة هما - ب ه - ب ر - فقوس - ره - هى التى تقع فى المقابلة ونصل - اح ب - و ليكن الحد الاول على قطر - ا د ط *

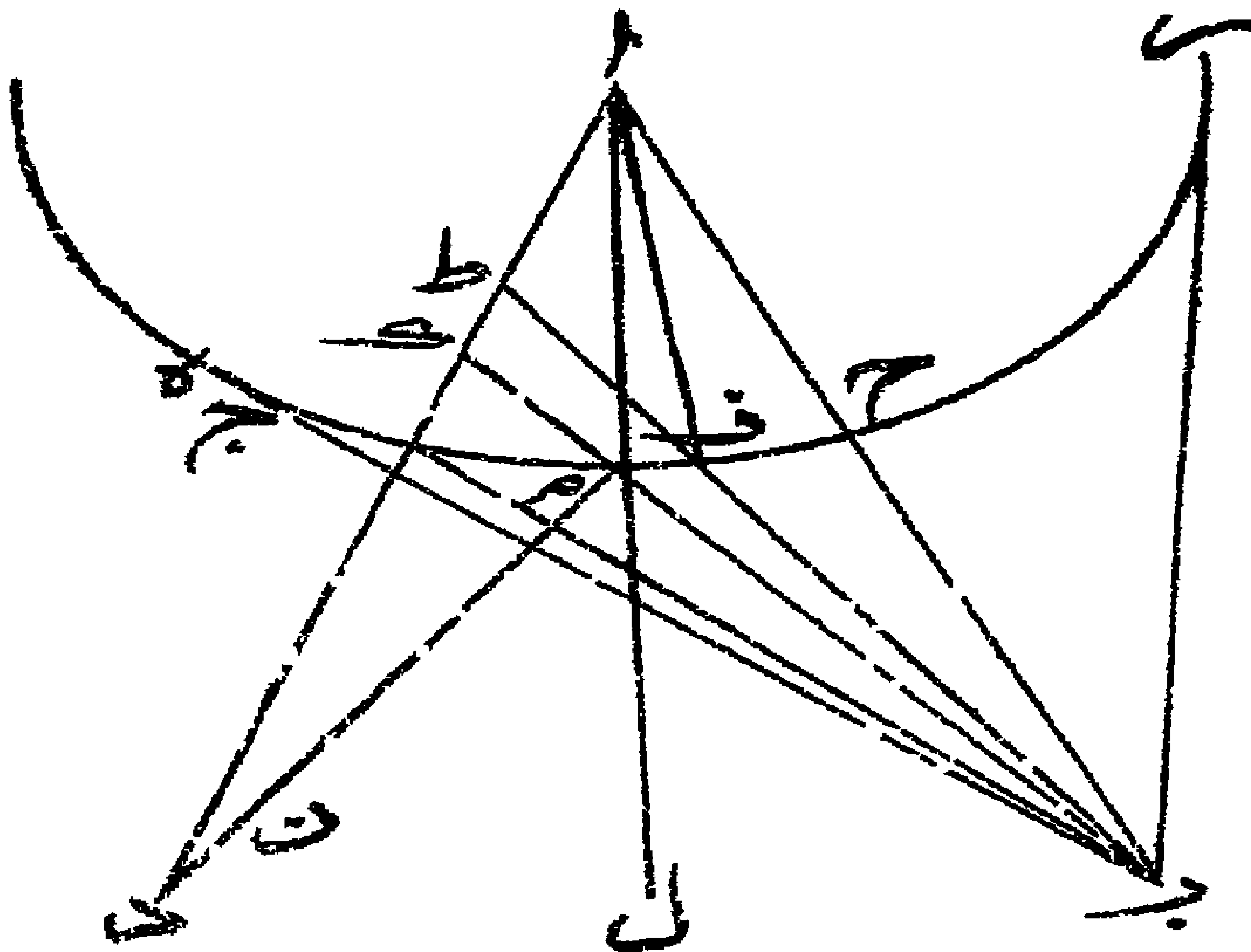
(فاقول) كل نقطة على خط - ط ج - يصح ان تكون خيالا لنقطة - وج - هى الحد الثانى فلنفرض على - ط ج - نقطه - ك - كيف اتفقت ونصل - ب - فط - و - ب ك - وليقطع المحيط على - م - ونصل - ام - وننفذه الى - ل - ونجعل زاوية - ل م ن - مثل - ل م ب - ونصل - ا ف - فتكون زاوية ا ف ب - اعظم من زاوية - ام ب - فزاوية - ا م ك - اعظم من - اف ط - وزاوية - ا ف ط - مثل - ف ا ط - فزاوية - ا م ك - اى - ل م ن - اعظم من زاوية - م ا ك - فم ن - يلقى - ا ج - فى جهة - ن - و ليلقه على د - فصورة - د - تمتد على - د م - وتنعكس الى - ب - و يكون - ك - خياله ولا يمكن ان يكون شيء من نقاط قطر - ا ج د - التى تكون خارج الدائرة خيالا لنقطة ما - لا ج - ايضا لما قدمنا من ان الخيالات الخارجة عن سطح المرآة والتى على سطحها تكون جميعا من وراء القطر الخارج الى نقطة - ب - فنقطة - ج - هى الحد الثانى وذلك ما اردناه *

﴿ الشكل - ٢٥ ﴾

(يب) وايضا فليكن مركز البصر - ا - و مركز المرآة - ب - و دائرة ج د ره - فصل الانعكاس ونصل - ا د ب ر - ونخرج من - ا - خطين يماسانه الدائرة وليكونا - ا ج - اص - فقوس - ج د ص - (١) هى التى تقع فى القطعة المقابلة و نصل - ب ج - و نجعل زاوية - ج ب ح - قائمة فيكون - ب ح موازيا - لا ج - فقطر - ب ح - لا يلقى - ا ج - و كل قطر طرفه على قوس - ج د - فهو يلقى - ا ج - ويخرج - ا م ه - و يقطع الدائرة ويكون م ه - منه مثل نصف القطر و نصل - ب م ب ه - و ننفذ - ب ه - الى ان

(١) ن - ج د ر *

الشكل ٣٥٤



يلقى - اج - على - ط - فلان - م ه - مثل - ه ب - فنقطة - ه - هى الحد الاول *

(فنقول) كل نقطة على خط - ه ط - تصح ان تكون خيالا لنقطة فلنفرض عليه نقطة - ق - كيف ما اتفقت و نصل - اق - فلانه يكون تحت - اج - فهو يقطع الدائرة على نقطتين ولتكن الاولى التى على قوس - دج ن - فن - على قوس - م ج - فيما بين - م ج - و نصل - ب ن - و ننفذه الى - ع - فزاوية - ام ب - اعظم من زاوية - ان ب - فزاوية - ق ن ب - اعظم من زاوية - ه م ب - بل زاوية - م ب ه - فهى اعظم من - ن ب ه - ونجعل زاوية - ع ن ف - مساوية لزاوية - ق ن ب - فخط - ن ف - يلتقى ب ق - من وراء نقطة - ط - لان زاوية - ع ن ف - حادة و الخط الذى يخرج من قوس - د ج - و يحيط مع القطر بزاوية حادة مما يلى خارج الدائرة فانه يقطع - اج - فيما بين - اج - و ن ف - كذلك فلا يلقى - ب ط - فيما بين - ب ط - بل من وراء - ط - وليكن على - ف - وزاوية - ف ن ع - اعنى - ق ن ب - مثل - ا ن ع - فنقطة - ف - تمتد صورتها على - ف ن - وتنعكس على - ن ا - و - ق - خيالها ولان جميع خطوط الانعكاس تحت - اج - فجميع الخيالات تحت - اج - فنقطة ط - هى الحد الثانى ونخرج من - ب - قطرا يقطع قوس - ج ه - كيف اتفق هو - ب ل س *

(اقول) و - ل - منه على المحيط و - س - على الملتقى بينه وبين - اج - اذا اخرج *

(قال) وتصل - ال - فيقطع قوس - م ج - لان - ال - فيما بين - ا

ا ط - و ليكن على - ن - فيكون - ن ل - اصغر من - ل ب - فالخط الذى يخرج من نقطة - ا - الى قطر - ب ل - و يكون ماينفصل منه بين القطر والنقطة الاولى على المحيط مساويا لما ينفصل من القطر بين الخارج من - ا - و بين مركز الدائرة يكون تحت خط - ن ل - لانه لو كان فوق لكان - ن ل - اعظم من - ل ب - كما تبين قبل و طرف ذلك الخارج فيما بين - ب ل - وليكن - ى - وهو الحد الاول لجميع نقاط ى س - يصح ان تكون خيالات للمبصرات من نقاط القطر وتكون نقطة س - هى الحد الثانى و بعض خيالات نقاط هذا القطر فى داخل المرآة و بعضها خارجة عنها و واحد منها فى سطحها و نخرج من نقطة - ب - قطرا يقطع قوس - ح ه - كيفما اتفق وليكن - ب ك ض - و نصل - ا ك فهو يقطع قوس - د م - و ليكن على - و - فيكون - و ك - ا عظم من ك ب - و - ج ض - اصغر من - ض ب - لكون زاوية - ض ج ب قائمة فالخط الذى يخرج من - ا - الى قطر - ب ض - ويكون ماينفصل منه بين النقطة الاولى من المحيط وبين القطر مساويا لما ينفصل من القطر بين الخارج وبين مركز الدائرة يكون فوق - و ك - وتحت - ج ض فطرف ذلك الخط يكون خارجا من الدائرة و الطرف هو الحد الاول ولتكن نقطة - لا - فكل نقطة من خط - لا ض - يصح ان تكون خيال نقطة من نقاط القطر ويكون - ض - الحد الثانى ﴿ الشكل ٢٦ ﴾

ضوء ^(١)

(١) فالخيالات التى على الاقطار التى تقطع قوس - ح ه - جميعها خارجة عن سطح المرآة *

الشكل عـ٢٣

(٢) والخيالات التي على قطر - ب ه - واحد منها على سطح المرآة وذلك ه - والباقية خارجة عن سطحها *

(٣) والخيالات التي على الاقطار التي تقطع قوس - ج ه - بعضها في داخل المرآة و بعضها خارجة عن سطحها وواحد منها فقط على سطحها وهذه الخيالات هي التي تلي احد نصفي الدائرة *



واذا اخرجت هذه الاقطار على استقامة مما يلي المركز قطعت الدائرة في الجهة الاخرى و يصح ان يكون عليها خيالات لنقاط اخرى مما يلي الجهة الاخرى من المرآة التي تنعكس عن قوس - د ص - وذلك اذا كان كل منها يحيط مع قطر - ا ب - في الجهه الاخرى مما يلي نقطة - ر - بزاوية اعظم من زاوية - ح ب ر - وكذلك الاقطار التي تقطع قوس - ر ح - اذا اخرجت صح ان يكون عليها خيالات لان زاوية - ر ب ح - حادة فتمامها من قائمتين اعني التي يحيط بها القطر المخرج مع خط - ب ر - مما يلي - ر - تكون منفرجة و اعظم من زاوية - ر ب ح - والاقطار التي تقطع قوس - رح - و نظائرها لا يصح ان يكون عليها فيما يلي قوس رح ج - شيء من الخيالات لانها اذا اخرجت عن الدائرة في جهة - ر - كانت تحت خطي - ا ج - ا ص - فكل نقطة من نقاط القطر اذا اخرج منها خط مستقيم الى نقطة من قطعة - ص د ج - المقابلة فهو يقطع محيط الدائرة على نقطة اخرى قبل ان يصل الى - ص ج - فليس صورة شيء من النقطة التي تحت خطي - ا ج - ا ص - الى محدب قوس - ص ج - فلا يدرك شيء من نقاط تلك الاقطار بالانعكاس عن هذه المرآة فلا يكون على

شيء منها خيال *

ضوابط

(١) فاذا توهمنا الشكل دائرا على قطر - د ر - كانت نقطة - ح - ترسم دائرة تفصل من الكرة قطعة فيما بينها و بين الدائرة التي تحد القطعة المقابلة يكون كل قطر يقطع تلك القطعة يصح ان تكون عليها خيالات خارج المرآة وكل قطر منها يلقى سطح مخروط الشعاع المماس لسطح المرآة ونقطة الملاقاة هي الحد الثاني من القطر *

(٢) ونقطة - ه - ترسم دائرة تفصل القطعة التي فيما بين الدائرتين الاولين الى قسمين فالتي تلي دائرة - ح - تكون الخيالات التي على كل قطر تقطعها خارج المرآة والتي تلي دائرة - ج - تكون بعض الخيالات التي على تلك الاقطار داخلها او بعضها خارجها وخيال واحد فقط من التي على كل قطر يكون على سطح المرآة *

(٣) وكل قطر من الاقطار التي تمر على دائرة - ه - فخيال واحد من التي عليه في سطح المرآة و الباقية خارج المرآة *

(٤) وجميع الاقطار التي تخرج الى النقطة المقابلة للبصر فجميع الخيالات التي عليها في داخل المرآة *

تنبيه

وجميع هذه الخيالات يدركها البصر من وراء المرآة مع اختلاف مواضعها بالقياس الى سطح المرآة لان الخيالات الخارجة التي في السطح تكون من وراء موضع التماس الفاصل للقطعة المقابلة فلا يدركها البصر لكونها في الجزء المستتر عن البصر من سطح المرآة وجميعها من وراء موضع الانعكاس

فالبصر

فالبصر يدرك الخيال من وراء موضع الانعكاس على تصاريف الاحوال مع اختلاف مواضعها من سطح المرآة لان الخيالات على التحقيق بعضها في داخل المرآة وبعضها في سطحها و بعضها خارجة عنها وتكون جميعا عند الحس من وراء المرآة وذلك ما اردناه *

(يج - ثم نقول) خيال كل نقطة يدرك في مرآة كرية محدبة ولا يكون على الواصل بين كرى البصر والمرآة و نقطة انعكاسها واحد فقط فليكن - مركز البصر - و ب - في مبصر على غير القطر الواصل ولينعكس من - ج - وهي على سطح المرآة ونصل - اج - ج ب - فيكون - ج ب - خط الاستقامة و - ج ا - خط الانعكاس وسطح - اج - ج ب - سطح الانعكاس وليكن قوس - د ج ه - فصل الانعكاس وليكن مركز المرآة نقطة - ن - ونصل - ل ن - وبين ان - ا - مع - ب - لا يكونان في سطحين قائمين على السطح المماس للكرة وكل سطح مستو يقوم على السطح المماس للكرة عند نقطة التماس فانه يكون قائما على سطح الكرة لان العمود على سطح الكرة المار بنقطة التماس يكون في ذلك السطح فليس تكون نقطتا - ا ب - في سطح انعكاس سوى - اج ب - فنقطة - ب - لا تنعكس الى - ا - الا من فصل انعكاس - د ج - ل ه - وبين انها لا تنعكس من - ل - لان خط - ب ل - عمود فيكون الانعكاس على نفسه ولا من قوس - ل ه - لان الخط الخارج من - ب - الى نقطة من - ل ه - اذا اخرج من طرفه اعنى النقطة التي عليها يلتقي قوس - ل ه - خط مماس - ل ه - كانت الزاوية الخارجة التي تلي نقطة - ه - ويحيط بها الخط الخارج مع المماس منفرجة والداخلة التي يحيط بها الخط المماس والخارج من - ا - الى نقطة التماس حادة ان كان الخارج

المقصد الثالث عشر

فوق المماس ولا من نقطة فيما بين - ل ج - والا فلينعكس من - ر - ونصل ا ر - وننفذه حتى يلقى - ب ن - على - ع - و نخرج - ا ج - حتى يلقى ب ن - على - ك - و نخرج من نقطتى - ج ر - خطين يما - ان القوس فهما يلقيان - ب ل - لان الخارج من - ج - يكون فى داخل شكل ب ج ل - لان - ب ج - يقطع الدائرة والخارج من - ر - فى داخل شكل ب ر ل - لانه يكون تحت الاول فليلقه الاول على - ف - والثانى على م - فتكون - ف - اقرب الى - ب - من - م - لان - رم - اذا اخرج من جهة - ر - لاقى - ج ف - فى جهة - ج - فتكون نسبة - ب ن - الى - ن ك - كنسبة - ب ف - الى - ف ك - وكذا نسبة - ب ن - الى - ن ع كنسبة - ب م - الى - م ع - كما تقدم بيانه ونسبة - ب ن الى - ن ك - اعظم من نسبة - ب ن - الى - ن ع - لان - ن ك - اصغر من - ن ع - فنسبة - ب ف - الى - ف ك - اعظم من نسبة - ب م الى - م ع - و ب ف - اصغر من - ب م - وف ك - اعظم من - م ع و هذا محال و لا ينعكس - ب - الى - ا - من قوس - ج د - ايضا والا فلينعكس من - ط - ونصل - ا ط - وننفذه حتى يلقى - ب ن - على ح - ونصل - ب ط - ونجر على - ط خطا يماس القوس فهو يلقى - ب ل لانه يقع داخل شكل - ب ل ط - فليلقه على - ص - فيكون - ص - اقرب الى - ب - من - ف - ﴿ الشكل ٢٧ ﴾ كما

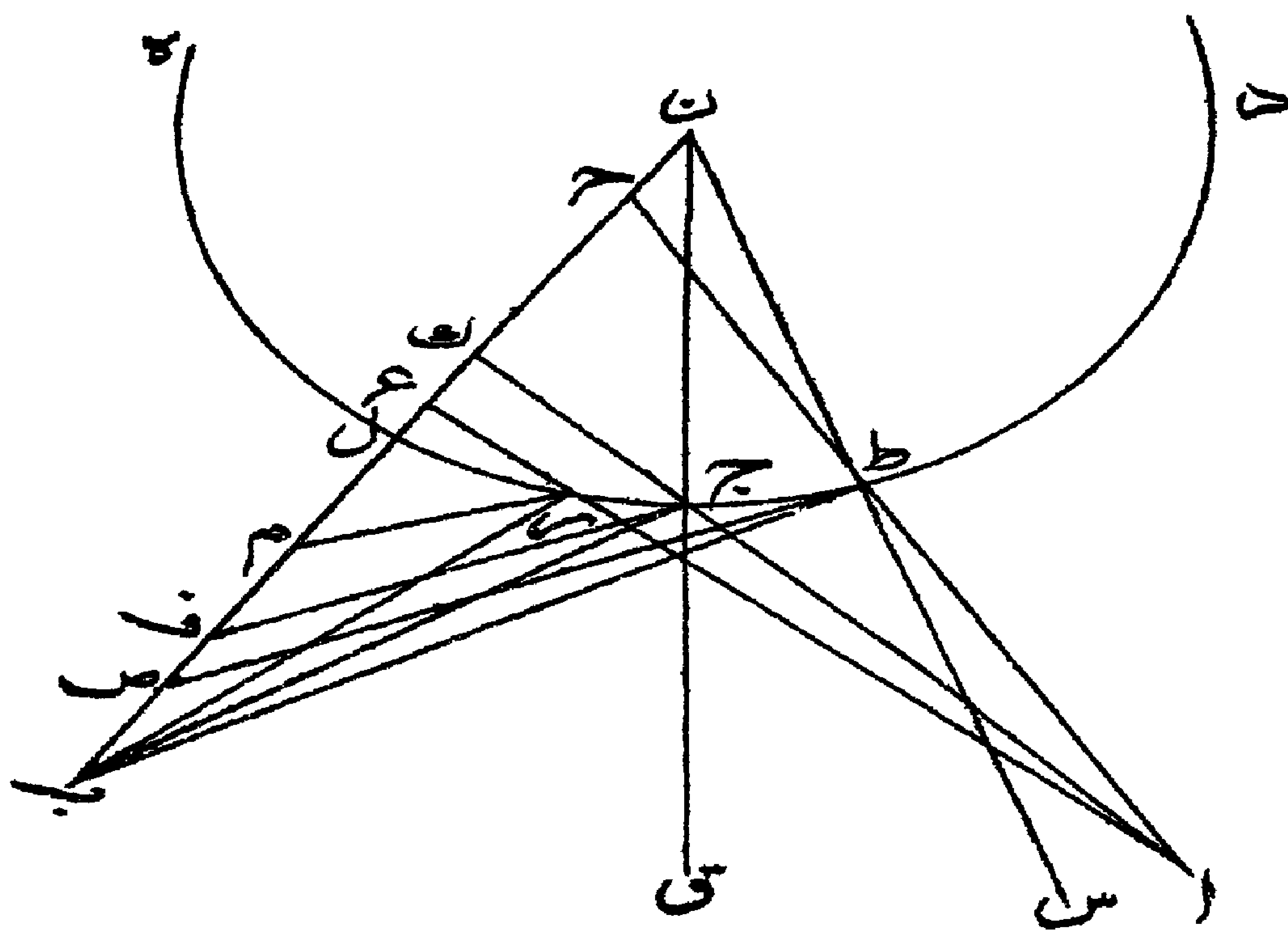
سا ان - ف - اقرب الى - ب - من - م - وتكون نسبة - ب ن - الى ن ح مثل نسبة - ب ص - الى - ص ح - و نسبة - ب ن - الى - ن ك كنسبة - ب ف - الى - ف ك - ونسبة - ب ن - الى - ن ح - اعظم من

نسبة

الشكل الـ ٢٧

الشكل ب٢٧

هذا الشكل يوافق عبارات المتن - ك



نسبة - ب ن - الى - ن ك - فنسبة - ب ص - الى - ص ح - اعظم من نسبة - ب ف - الى - ف ك - و - ب ص - اصغر من - ب ف - و - ص ح اعظم من - ف ك - هذا محال فليست تنعكس صورة - ب - الى بصر ا - من دائرة - د ج ه - الا عن - ج - فقط وليست تنعكس من محيط دائرة اخرى فليست تنعكس من مرآة - ج - الا عن نقطة واحدة فلا يكون لهما الا خيال واحد *

(يد) واما ان كانت النقطة المبصرة على القطر المار بالبصر اعنى انها تكون النقطة من سطح البصر الذى على القطر فان خيالهما ايضا واحد وبيانه مثل مامر فى المرآة المسطحة *

(يه) وقد استبان ايضاً انه ليست تنعكس عن سطح هذه المرآة خطوط على زوايا متساوية فيما بين نقطتين مفروضتين الا من نقطة واحدة *

(يو) وكذا ان كل نقطتين مبصرتين تكونان على قطر واحد فى جهة واحدة عن مركز الدائرة فان خيال اقربهما الى سطح المرآة ابعد عن مركز المرآة ونقطة انعكاسها ابعد من مركز البصر وخيال ابعدهما عن سطحها اقرب من مركز المرآة ونقطة انعكاسها اقرب من مركز البصر *

ونفرض على قطر - ن ب - نقطة - ص - فاقول ان خيال - ص - اقرب الى سطح المرآة من نقطة - ك - ونقطة انعكاس - ص - ابعد عن ا - من - ج - وذلك لان صورة - ص - لا تنعكس الى - ا - من قوس ز ه (١) - ولا من نقطة - ج - اذ لا تنعكس من نقطة واحدة صورتان على خط واحد ولا من قوس - ج د - والا فلينعكس من - ط و نصل - ن ط ص - ط ا ط - فقطر - ن ط - ان لم ينصف زاوية

(١) ن - ل ه *

ا ط ص ـ فلا ينعكس ـ ص ـ الى ـ ا ـ من ـ ط ـ وان نصف
فنخرجه الى ـ س ـ ونصل ـ ن ج ـ وننفذه الى ـ ق ـ فتكون زاوية
ا ط ن ـ اعظم من زاوية ـ ا ج ن ـ فتكون زاوية ـ ا ط س ـ اى
ص ط س ـ اصغر من زاوية ـ ا ج ق ـ اى ـ ب ج ق ـ فزاويتا
ط ص ن ـ ط ن ص ـ اصغر من زاويتى ـ ح ب ن ـ ج ن ب ـ والاوليان
اعظم من الاخريين على الولاء هذا خلف فليس ينعكس الى ـ ا ـ الا من قوس
ج ل ـ فيما بين طرفيها وقد تبين انها لا تنعكس الا عن نقطة واحدة فنقطة
الخيال تكون فيما بين ـ ك ل ـ فتكون اقرب الى سطح المرآة من ـ ك
ونقطة الانعكاس تكون ابعد عن بصر ـ ا ـ من ـ ج ـ لان كل خط
يخرج من ـ ا ـ الى نقطة من قوس ـ ج ل ـ يكون اطول من ـ ا ج
وذلك ما اردناه *

الفصل السابع عشر

(يز) فى استخراج نقطة الانعكاس ـ فاما اذا كانت نقطتان مفروضتان
ومرآة كرية محدبة مفروضة واردنا ان نجد نقطة انعكاس احداهما الى
الاخرى لو صلنا بين النقطتين وبين مركز الكرة بخطين ونخرج السطح
الذى فيه الخطان فتحدث فى سطح الكرة دائرة فان كان الخطان متساويين
نصفنا زاويتهما واخرجنا القطر المنصف الى ان يلقى المحيط من جهة النقطتين
ونصل بين الملتقى وكل من النقطتين بخط فيحيطان مع القطر المنصف
بزاويتين متساويتين فيكون الملتقى هى نقطة الانعكاس وان كان الواصلان
بين النقطتين وبين مركز الكرة مختلفين فانا نقدم لذلك مقدمات نستعملها
فيه وفى غيره من المطالب الآتية من بعد وهى هذه *

(الاولى) لتكن دائرة ـ ا ب ج ـ معلومة وفيها قطر ـ ج ب واخرج

في جهة - ج - وخط - ك ه - مفروض ونقطة - ا - على المحيط مفروضة ونريد ان نخرج من نقطة - ا - خطا مثل - ا ح د - حتى يكون الذي يقع منه فيما بين الخارج من القطر والمحيط والنظير - ح د - مساويا - لك ه *

(اقول) ان كان - ا - بحيث يمكن ان يخرج منها خط يماس الدائرة ويلاقي - ج ح - في جهة - ج - و يكون مثل - ك ه - فهو المراد بالنظير ح د - والا فالخط الذي ينفصل فيما بين - ج د - والنقطة الثانية التي عليها يقطع - ا د - المحيط سواء كانت قدام - ا - كما في هذا الشكل اومن ورائه كما في الصورة الثالثة من شكل (يب) *

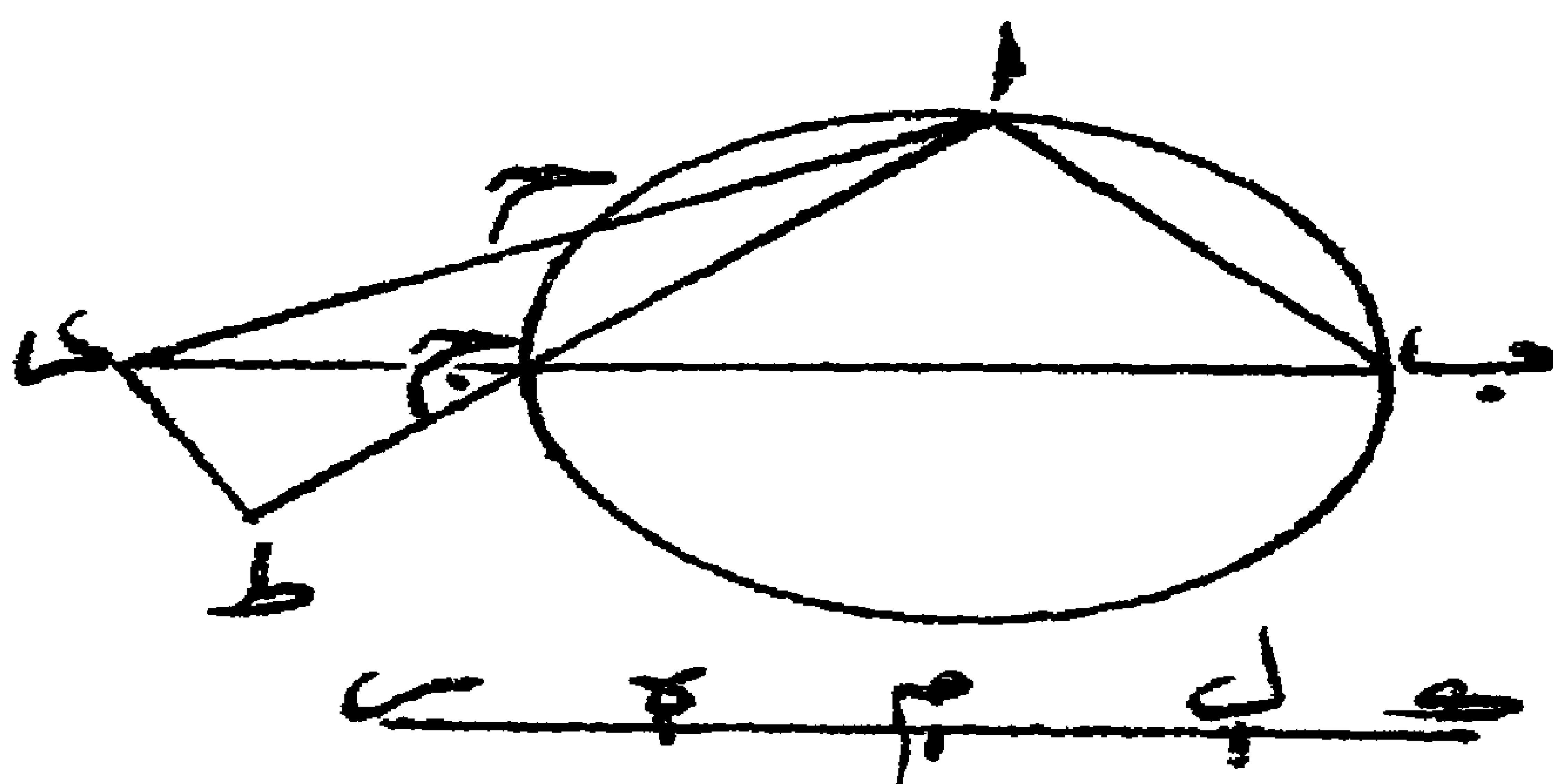
(قال) وقوسا - ب ا - ا ج - اما متساويتان اولا فان تساوتا فانا نصل ب ا - ا ج - ونجعل ضرب - ك ر - في - ر ه - كمربع - ا ج *

(اقول) و ليكن - ك ر - اعظم من - ك ه - بقدر - ره - وطريقه ان ينصف - ك ه - على - ل - ويعمل سطحا متوازي الاضلاع كمربعي - ا ج ك ل - ثم مربعا كالسطح فيكون ضلعه اطول من - ك ل - وليكن بقدر ل م - ونخرج - ك ه - الى - ر - ونجعل - ه ر - مثل - ل م - فلان مربع ك م - اعني مربعي - ا ج - ك ل - يساوي مربعي - ك ل - ل م - وضعف ك ل - في - ل م - وهذا الضعف يساوي - ك ه - في - ل م - اعني - ه ر فمربع - ك م - ايضا كسطح - ك ر - في - ر ه - مع مربع - ك ل - بشكل و ب - من الاصول فاذا القينا مربع - ك ل - المشترك بين المسا وبين لمربع - ك م - بقي - ك ر - في - ر ه - كمربع - ا ج - وهو المراد *

(قال) فيكون - ك ر - اعظم من - ا ج - فنخرج - ا ج - ونجعل - ج اط مثل - ك ر - ونجعل - ا - مركزا و نبعد - ا ط - دائرة فهي تقطع

خط - ج د - ضرورة وليكن على - ك - و نصل - اد - فيكون مثل
كر - و يقطع قوس - اج - ضرورة لان الخط المماس الذى يخرج
من - ا - يوازى - ج ب - وذلك ان الخارج من - ا - الى المركز يكون
عمودا على - ب ج - لتساوى قوس - ب ا - ا ج - و ليقطع - اد
قوس - اج - على - ح - ونصل - ج ح - فتكون زاوية - اح ج - مع
زاوية - اب ج - بل - اج ب - مثل قائمتين فزاوية - اج ح مثل زاوية
اج د - فمثلث - ادج شبيه بمثلث - اح ج - ﴿ الشكل - ٢٨ ﴾
(اقول) وذلك لان زاوية - اج د - مثل زاوية - اح ج - وزاوية - ا
مشتركة فزاوية - اح ج الباقية مثل زاوية - ادج *
(قال) فنسبة - دا - الى - اج - كنسبة - ج ا - الى - اح - فضرب
دا - فى - ا - كمربع - اج - اعنى ضرب - ب - ك ر - فى - ره - ودا
مثل - ك ر - فح د - مثل - ك ه - وهو المراد وان كانت قوسا - ب ا
اج - مختلفتين فنصل خطى - ب ا - اج - ونخرج - ج ر - موازيا - اب ا
و ليكن - ط ن خطا ما معلوما و نجعل زاوية - ط ن ل - مثل زاوية
دج ا - وزاوية - ط ن م - مثل زاوية - دج ر - ونخرج - لن - فى جهة
ن - الى - ن - ونخرج - ط م موازيا - لن ل - و - طق - موازيا - ل م
ونخرج - ق ط - فى جهة - ط - الى - ع - ونرسم - على نقطته - م - القطع
الزائد الذى لايقع عليه خطا - ع ق - ق ل - كما تبين فى شكل - د - من
المقالة الثانية من كتاب ابلونيوس فى المخروطات و ليكن قطع - س م
ونجعل نسبة خط - ى - الى خط - ط ن - كنسبة - ب ج - الى - ك ه - ونخرج
فى قطع - ق ع - و - م ص - مثل - ى - و نخرجه فى الجهتين الى ان يلقى
خطى

الشكل ٢٨



خطى ـ ل ق ـ ق ع ـ كما تبين فى شكل ـ ج ـ من الثانية من المخروطات فليلقهما على نقطتى ـ ل ع ـ فيكون خطا ـ ع م ـ ل ص ـ متساويين كما تبين ايضا فى شكل ـ ح ـ من المقالة المذكورة ونخرج من نقطة ـ ط ـ ط ف موازيا لخط ـ ع ل و يقطع ـ ن م ـ على ـ س *

(اقول) فى بيانه لما كان خط ـ ط ن ـ معلوما وزاويتا ـ ط ن ل ط ن م ـ معلومتين فخطا ـ ن ل ـ ن م ـ معلوما الوضع بالقياس الى ـ ط ن وط م ـ موازٍ ـ لق ل ـ معلوم الوضع بالقياس فنقطة ـ م ـ معلومة وكذا اذا توهمنا خط ـ ن ل ـ غير متناه فى جهة ـ ل ـ وخطوطا غير متناهية تخرج من ط ـ وتقطع خطى ـ ن م ـ ن ل ـ وتمر على النقطة التى بين ـ ن م ـ انفصلت منها فيما بين ـ ن م ـ ف ل ـ خطوط لا نهاية لها تبتدى من اصغر الصغير مما يلى ـ ن ـ و تتزايد الى اعظم العظيم فيوجد فى المنفصلات ضرورة مايساوى خط ـ ى ـ فليكن الخط ـ ط ف ـ والمنفصل ـ ش ف ـ على طريق التحليل ثم اذا نصل ـ م ق ـ فلان زاوية ـ ط ن ل ـ مثل ـ د ج ا فزاوية ـ ط ن ق ـ مثل ـ اج ب ـ و زاوية ـ ق ـ قائمة لكون ـ م ن ل اعني ـ ر ج ا ـ قائمة فتبقى زاوية ـ ن ط ق ـ مثل ـ ا ب ج ـ ولان زاويتى ـ ا ب ج ـ ا ج ب ـ متفاصلتان لتفاصل قوسى ـ ا ج ـ ا ب فزاويتا ـ ط ن ق ـ ن ط ق ـ متفاصلتان فكذا ضلعا ـ ط ق ـ ن ق فكذا ضلعا ـ ط ن ـ ط م ـ فكذلك زاويتا ـ ط م ق ـ ط ق م وزاوية ـ ط م ق ـ كمبادلة ـ ن ق م فزاويتا ـ ط ق م ـ ن ق م متفاصلتان فخط ـ م ق ـ لم ينصف زاوية ـ ق ـ فليكن المنصف ق ر ـ فم ـ ليست على ـ ق ر ـ فاذا رسمنا على ـ م ـ قطعا زائدا لا يقع

عليه خطا - ق ع - ق ل - لم يكن - م - رأس القطع لان رأس القطع يكون على - ق ر - وليكن - ر - فنخرج من - م - خطا موازيا - لط ش ف وليكن - م ص - ونخرجه الى - ع ل - فم م - كص ل - لما احال على المخروطات - فل م - كص - فط ف - كص ع - و - ع م - كش - ط فم ص - كش ف - ولان - م ص - موازـ لط ف - فهو مع - ط ن - على وضع التقارب في جهة - م ط ويوجد ضرورة لان - ط ش ف - يوجد ضرورة فقد انتهينا الى لازم ممكن وهو انا نخرج من - م - وترا فى القطع يساوى خط - ى - ويكون مع - ن ط - على وضع التقارب فى جهة - م ط وعما تبين من المخروطات ان لنا ان نخرج من اى نقطة نفرض على محيط القطع الزائد خطا كالوتر فى القطع يساوى خطا معلوما وان الاخراج يمكن فى جهتين فقط فلا يزيد المخرج على اثنين فنخرج - م ص - كيف كان مساويا لخط - ى - فاما ان يكون مع - ن ط - على وضع التقارب فى جهة م ط - او لا فان كان اخرجناه الى - ع ل - وتممنا البيان و الا اخرجنا الوتر الآخر وليكن - م ط فتكون على ذلك الوضع ضرورة فنخرج من - ط - خطا يوازى - م ت فيقطع - م ز - لم و - مثل خط - ط ش ف وذلك ما اردناه * ﴿ الشكل - ٢٩ ﴾

(قال) فسطح - ل م - ط ف - متوازى الاضلاع - فل م - اعنى ص ع - مثل - ف ط - و - م ع - مثل - ش ط - لان سطح - ش ع - متوازى الاضلاع فيبقى - ف ش - اعنى - ص م - مثل - ى - فنسبة - ف ش - الى - ط ن - كنسبة - ب ج - الى - ك ه - و نعمل على نقطة - ا من خط - ج ا - زاوية - ج ا د - مثل زاوية - ن ف ط - فاذ

(١) ن - م ن - ل ن

الشكل ٢٩

ق ط ع
ش
ن م ت
س
ص
ف
ل

لا بد ان يلقى - ج د - لان لزاويتين اللتين هما عند - اج - مساويتان للتين عند - ف ن - و ليكن على - د - فلان زاويتى - اج د - ر ج د - مثل زاويتى - ف ن ط - ش ن ط - وزاوية - ج ا د - مثل زاوية - ن ف ط يكون مثلثات - اج ر - رج د - اج د - مشابهة لمثلثات - ف ن ش ش ن ط - ف ن ط - فنسبة - ر ا - الى - اج - كنسبة - ش ف الى - ف ن - و نسبة - اج - الى - د ج - كنسبة - ف ن - الى - ن ط فنسبة - ا ر - الى - ج د - كنسبة - ف ش - اعنى - ى - الى - ن ط اى كنسبة - ب ج - الى - ك ه - ولان - اد - يلقى - ب ج - خارج الدائرة و فى جهة - ج - نخط - د ر ا - اما ان يماس الدائرة و اما ان يقطع احد قوسى - اج - اب - لان قوس - اج - ان كانت اصغر من اب - فان الخط المماس الذى يخرج من نقطة - ا - يلقى قطر - ب ج في جهة - ج - و يكون الخط الخارج من - ا - موازيا لقطر - ب ج قاطعا لقوس - اب - فالخطوط التى تخرج من - ا - و تلقى - ج د فوق المماس تقطع الجزء من قوس - اب - الذى يفصله الموازى وايضا تكون الخطوط التى تخرج من - ا - و تلقى - ج د - تحت المماس تقطع قوس - اج و ان كانت قوس - اج - اعظم من - اب - فكل خط يخرج من - ا - و يلقى - ب ج - خارج الدائرة فى جهة - ج - فانه يقطع قوس - اج - لان المماس الذى يخرج من - ا - يلقى خط - ب ج - فى جهة - ب - والخط الذى يخرج من نقطة - موازيا - لب ج - يقطع قوس - ج - فالملاقى له فى جهة - ج - يقطع قوس - اج - ايضا ضرورة فخط - ا د - اما ان يكون مماسا للدائرة على - ا - كما فى الصورة الاولى

او يقطع قوس - ا ج - كما فى الثانية او قوس - ا ب - كما فى الثالثة
و يكون فى الاولى زاوية - ج ا د - مثل زاوية - ا ب ج - *
(اقول) بشكل (لاج) من الاصول *
(قال) اعنى زاوية - ر ج د - فضرب - ا د - فى - د ر - كمربع - ج د
وضرب - ب د - فى - د ج - مثل مربع - ا د - لان - ا د - مماس فيبقى
من مربع - د ا - ضرب - د ا - فى - ا ر - مثل ضرب - ب ج فى - ج
د - فنسبة - ا ر - الى - ج د - كنسبة - ب ج - الى - ا د - و نسبة
الاولى تبين انها كنسبة - ب ج - الى - ك ه - فا د - مساو - لك
ه - وهو المراد واما فى الثانية فليقطع - ا د - قوس - ا ج - على - ح -
ونصل - ج ح - فتكون زاوية - ا ح ج - مع - ا ب ج - مثل قائمتين
فزاوية - ج ح ر - تمام الاولى ايضا مثل زاوية - ا ب ج - اعنى - ر
ج د - فضرب - ح د - فى - د ر - كمربع - ج د - وضرب - ا د - فى
د ج - مثل ضرب - ب د - في - ا ج - فضرب - د ح - فى - ا ر - اعنى
تمام ضرب - ح د - فى - د ز - من ضرب - ا د - فى - د ح - مثل - ب
ج - فى - ج د - اعنى تمام مربع - ج د - من ضرب - ب د
فى - د ج - فنسبة - ا ر - الى - ج د - اعنى - ب ج - الى - ك ه -
كنسبة - ب ج - الى - ح د - فح د - مثل - ك ه - وهو المراد واما فى الثالثة
فلتكن نقطة التقاطع - ح - ونصل - ج ح - فزاوية - ج ح ا - مثل
زاوية - ج ب د - اعنى - ر ح د - فزاوية - ج ح د - مثل - ر ج د
فضرب - ح د - فى - د ز - مثل مربع - ج د - وضرب - ح د - فى - د ا
مثل ضرب - ب د - فى - د ج - فيبقى ضرب - ح د - فى - ا ر - مثل

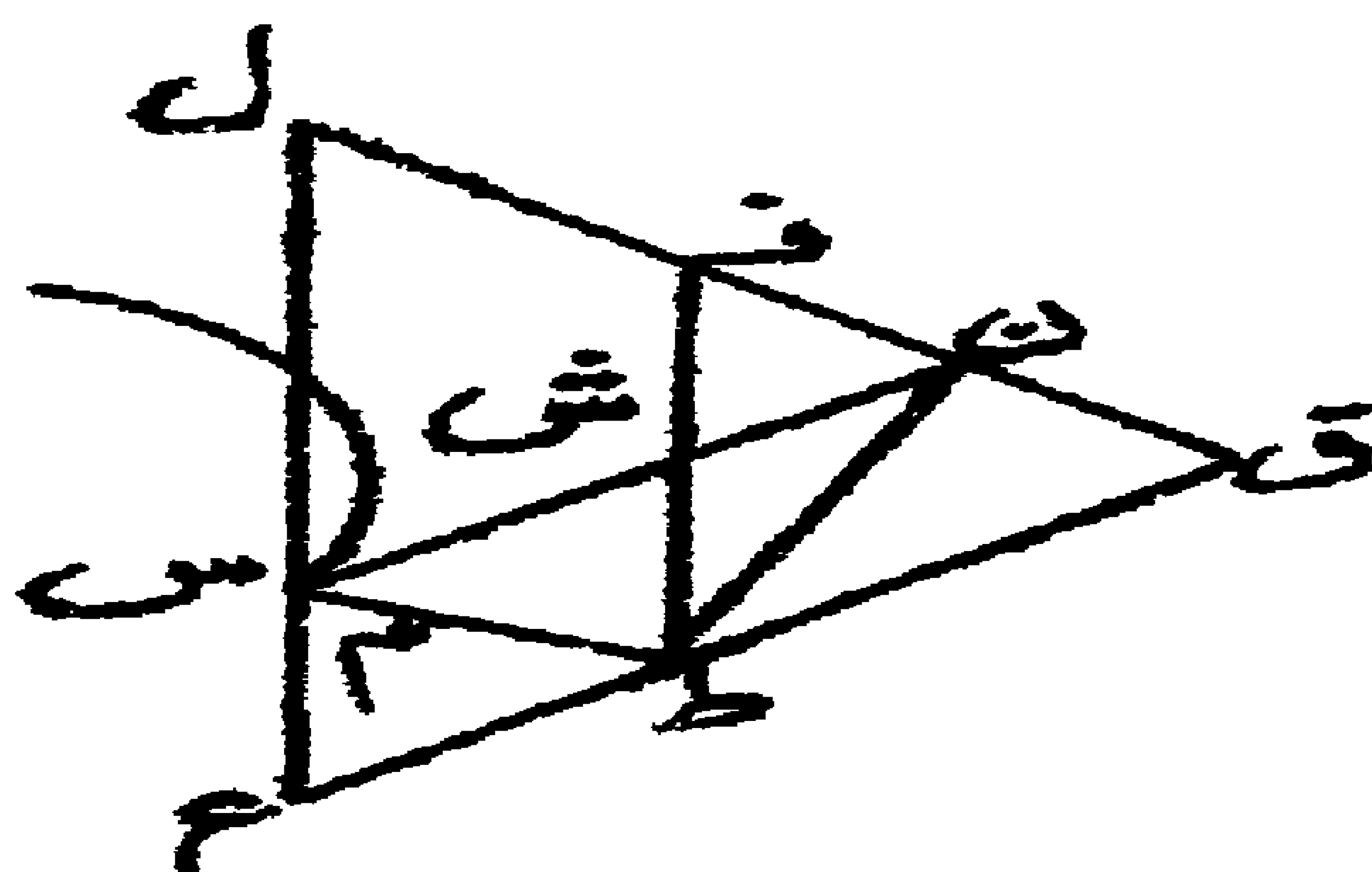
الشکل ۳۴

ط ——— ى

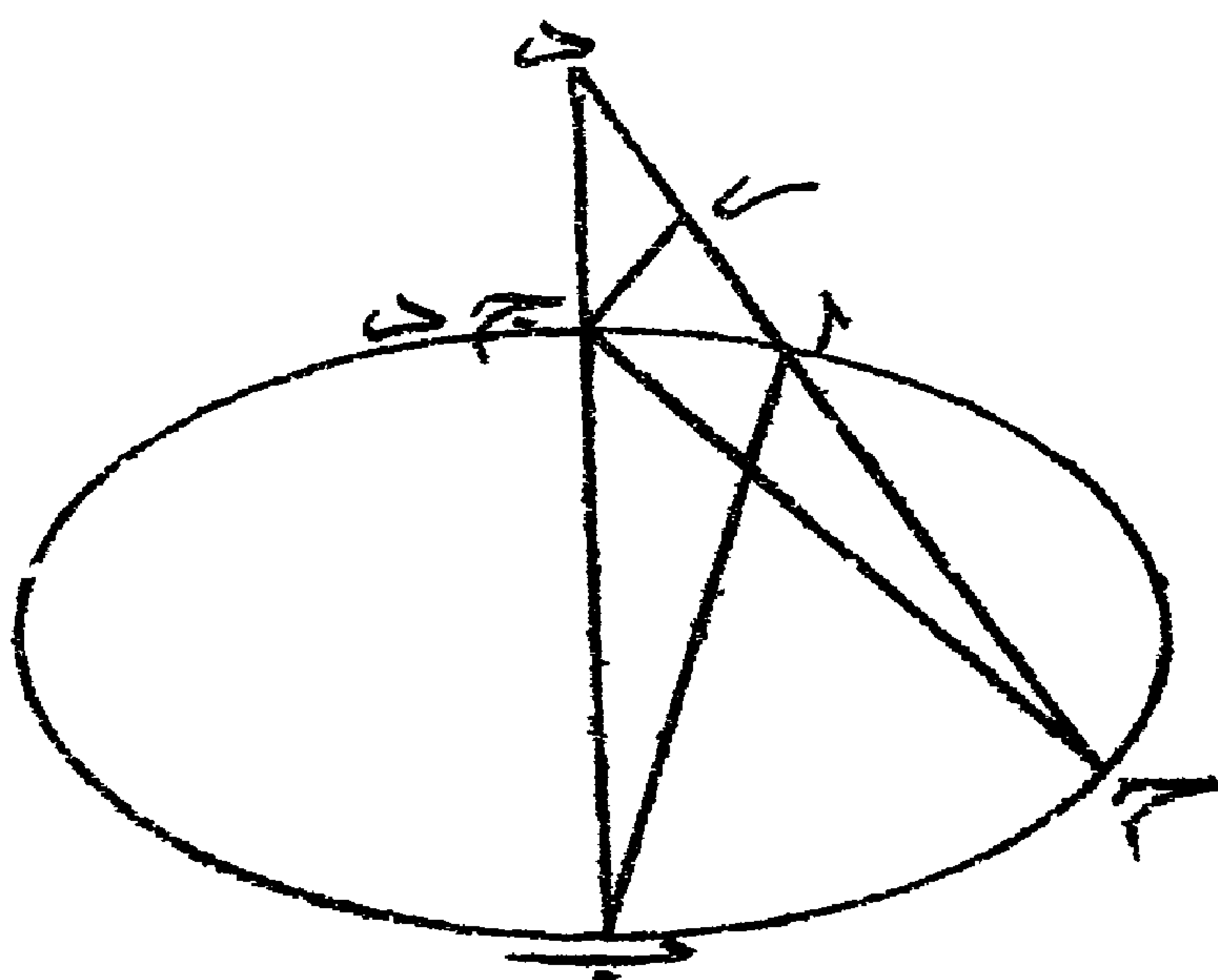
الشکل ۳۵

ب ———

الشكل ع٣٣

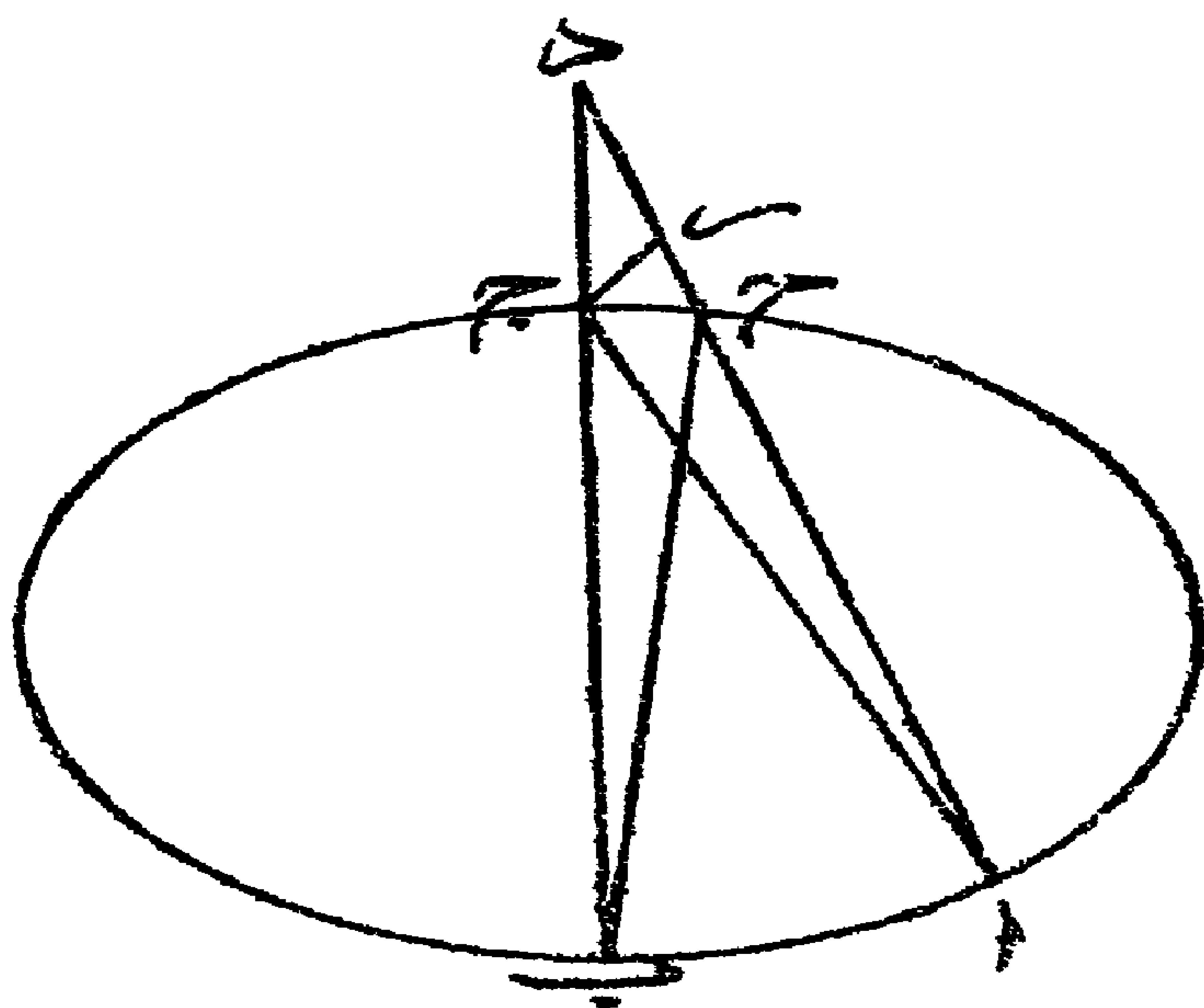


الشكل ٣٤



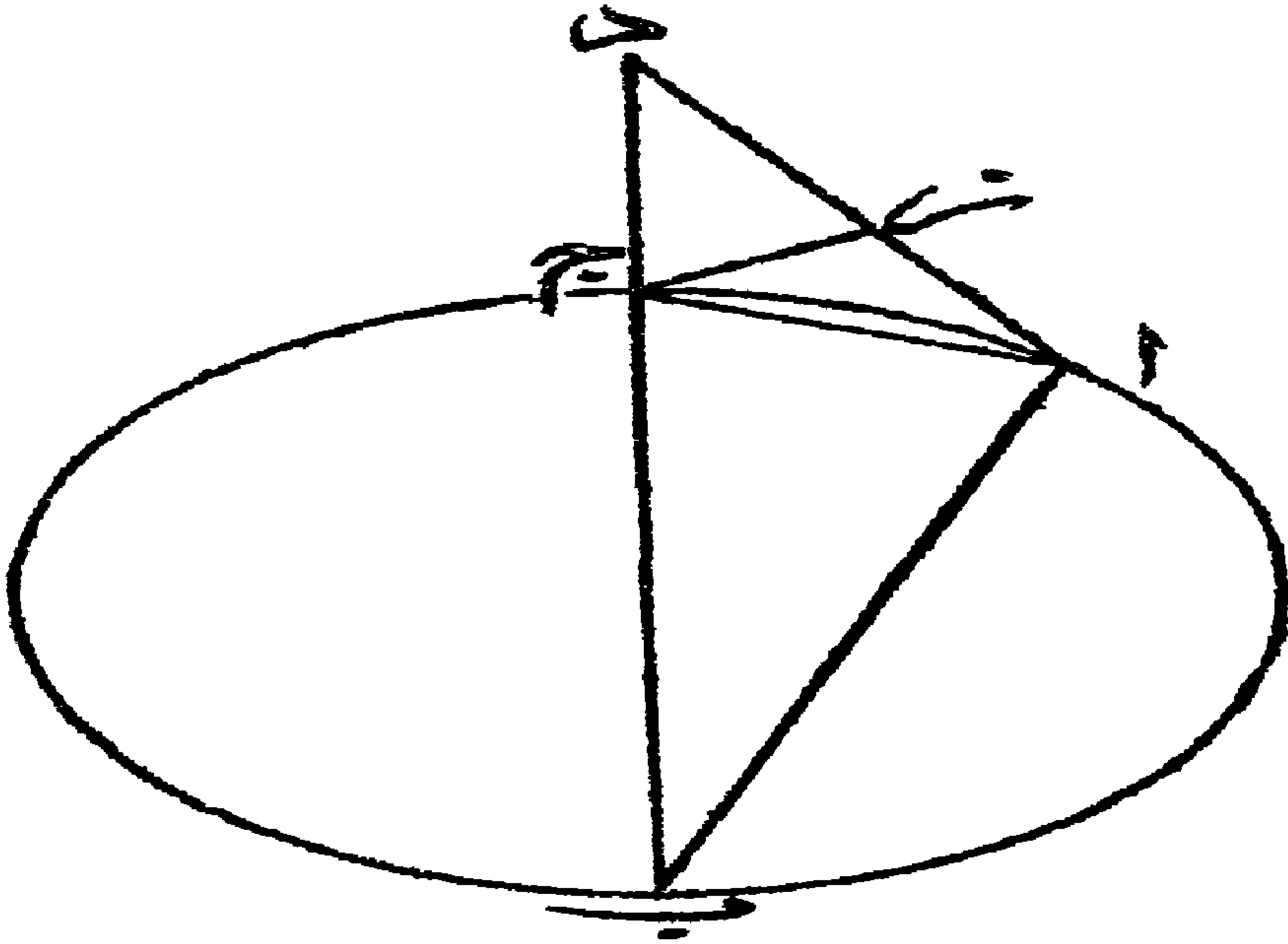
الشكل ٣١

الثانية



الشكل ٣٤

الأول



ب ج - في - ج د - فنسبة - ا ر - الى - ج د - اعنى - ب ج - الى - ك ه - كنسبة - ب ج - الى - ج د - فح د - مثل - ك ه - فقد تبين المطلوب على جميع التقادير و ذلك ماأردنا ان نعمل (الشكل ٣٠ - ٣١ - ٣٢ - ٣٣ - ٣٤ - ٣٥)

(الثانية) و ايضاً فلتكن دائرة عليها - ا ب ج - وفيها قطر - ب ج - وعلى محيطها نقطة - ا - وخط - ر ح - مفروض ونريد ان نخرج من نقطة - ا - خطا يقطع قطر - ب ج - وينتهى الى المحيط ويكون ما يقع منه فيما بين القطر و المحيط مثل - ر ح - *

(اقول) يريد المنفصل بعد ان تجاوز القطر وذلك ايضاً بعد امكانه *

(قال) فنصل خطى - ا ب - ا ج - ونعمل على نقطة - ح - من - ر ح - زاوية ر ح ك - كزاوية - ا ب ج - من جهة وزاوية - ر ح ط - كزاوية ا ج ب - من الجهة الاخرى ونخرج - ر ط - موازيا - لك ح - و ر ك - موازيا - لط ح - فـطح - ط ك - متوازى الاضلاع ونرسم على - ط - القطع الزائد الذى لايقع عليه خطا - ح ك - ك ر - وليكن قطع - ص ط - وليكن القطع المقابل له قطع و - س - ونخرج خطى - ح ك - رك - في جهة - ك - الى - ل - و - ق - ونجعل - ط - مركزا و ببعد مساو بقطر - ب - ج - دائرة وليكن (١) محيطها قطع - و س - على - س - ان لم يكن - ب ج - اصغر من اقصر الخطوط الخارجة من - ط - الى قطع و س - فاما تعيين الا قصر فبشكل (لد) و (سا) من مقالة - ه - من كتاب ابلونيوس في المخروطات و هـذه الدائرة اذا كانت تلقى القطع فاما ان تماسه على نقطة واحدة واما ان تقطعه على نقطتين فان ماسته فليس

---

(١) ن - وليلق *

يخرج من نقطة - ط - الى قطع - وس - خط مسا و لب ج - اكثر من واحد وان قطعته فلا يخرج اكثر من اثنين فنقطة - س - اما ان تكون نقطة التماس او احدى نقطتى التقاطع ونصل - ت س - فهو مثل - ب ج نخط - ط س - يقطع خطى - ح ك - ك ق - فلقطع - ح ك - على ق - و - ك ق - على - ق - ونخرج من - ر - خط - ل ر م - موازيا - لس ط - فيقطع خطى - ح ك - ح ط - لان - ط س - يقطعهما فتكون - ر م - مثل - ط ق - لان سطح - م ق - متوازى الاضلاع و قطعا - ص ط - و - س - مقا بلان و - ط س - يقطع الخطين اللذين لا يقعان عليهما فيكون - ط ف - مثل - ق س - لشكل ما من مقالة - ب - من المخروطات وتبين - ان - ط ف - مثل - ر ل - فرل - مثل - ق س - و ز م - مثل - ط ق - فل م - مثل - ط س - اعنى - ب ج - و نصل على - ج - من خط - ب ج - زاوية - ب ج د - مثل زاوية - م ل ح - وزاوية - م ل ح - حادة لان - ل ح م - قائمة لانها مثل زاويتى ا ب ج - ا ج ب *

(اقول) وهما معا مثل قائمة لان زاوية - ب ا ج - التى هى فى نصف الدائرة قائمة *

(قال) فخط - ج د - يقع فى داخل الدائرة فليقطع المحيط على - د - ونصل ب د - ا د - و ليقطع - ا د - قطر - ب ج - على - ه - فزاوية - ج د ب - قائمة فهى مثل - ا ح م و تكون زاوية - ب د ه - مثل - ب ج - ا ى - ر ح م - و - زاوية - ج ب د - مثل - ل م ح *

(اقول) لان التى عند - ج - مثل التى عند - ل *

(قال)

الشكل ٣٦

﴿قال﴾ فمثلث - ب ج د - شبيه بمثلث - ل م ح - ومثلث - د ه ب شبيه بمثلث - ح ر م - فنسبة - ج ب - الى - ب د - كنسبة - ل م - الى - م ح ونسبة - ب د - الى - د ه كنسبة - م ح - الى - ح ر - فنسبة - ج ب الى - ه د - كنسبة - ل م - اعنى - ج ب - الى - ر ح - فه د - مثل - ر ح - وذلك ما اردناه - ﴿الشكل - ٣٦﴾

وان خرج من - ط - الى قطع - و س - خطان متساويان - ا ب ج - فنخرج من - ر - الى خطى - ك ج - ح ط - خطين متساويين - ا ب ج ايضاً وتحدث بينهما وبين - ح ك - زاويتان مختلفتان فاذا عمل على نقطة ج - من - ب ج - فى خلاف جهة - ا - زاويتان مساويتان لتينك حدث على قوس - ب ج - نقطتان واذا وصل بينهما وبين - ا - بخطين انفصل من كل فيما بين القوس و - ب ج - خط مثل - ر ح - والبيان كما مر فان كان - ب ج - مثل اقصر الخطوط الخارجة من - ط - الى قطع - و س - فليس يخرج من - ا - الى قوس - ب د ج - خط ينفصل منه فيما بين ب ج - والقوس خط مثل - ر ح - سوى واحد وان كان - ب ج - اعظم من الاقصر فيخرج من - ا - خطان كذلك فقط لان الدائرة التى مركزها - ط - لا يقطع محيط قطع - و س - على اكثر من نقطتين لان ط - خارجة عن القطع وان كان - ب ج - اصغر من الاقصر فلا يمكن ان يخرج من - ا - خط كما ذكرنا *

﴿الثالثة﴾ وايضاً فليكن مثلث - ا ب ج - قائم الزاوية وهى التى عند - ب - ونقطة - د - مفروضة على - ب ج - اما فيما بين - ب ج - كما فى الصورة الاولى اولا كما فى الثانية ونسبة - ه - الى - ز - معلومة ونريد ان نخرج

من - د - خطا مثل - د ط ك - حتى تكون نسبة - ك ط - الى - ط ج - كنسبة - ه - الى - ر *

(اقول) المراد من - ك ط - الخط الذى ينفصل بين - ب ا - ا ج - سواء كان خارج المثلث اوداخله و من - ط ج - الباقى من - ا ج - بعدما يفصل بخط - ك ط - *

(قال) فنصل - د ا - ونخرج - د م - موازيا - لب ا - ونعمل على مثلث ج م د - دائرة - ج م د - فيكون - م ج - قطرها لان زاوية - م د ج قائمة و نجعل زاوية - د م ن - مثل - د ا ج - فم ن - يقطع زاوية د م ج *

(اقول) ولكن فى الاولى دون الثانية *

(قال) فيقطع قوس - د ج - فى الاولى وقوس - م ج - فى الثانية وليكن على - ن - ونجعل نسبة - ا د - الى - ح - مثل - ه - الى - ر - ونخرج من - ن - خط - ن ص ل - حتى يكون - ص ل - مثل - ح - كما تبين الى الفرح (١) *

(اقول) و نصل - د ص - و نخرجه فيقطع خط - ل م - وليكن على - ط و يصل - ج س - فزاوية - د ص ج - مثل - د م ج - اى - ب ا ج فزاوية - ج ص ط - مثل - ط ا ك - وزاوية - ط ج - مثل ا ط ك - فص ط - اذا اخرج على استقامة فى الاولى بقى - ا ك - على زاوية مساوية لزاوية - ط ج ص - فنخرج - ص ط - وليكن (٢) - ا ك - على - ك فمثلث - ا ك ط - شبيه بمثلث - ص ج ط - فى الصورتين كلتيهما فنسبة - ا ط

(١) هذا اللفظ ليس فى نسخة بانكى فور - ولم نفهم المراد منه ☆ (٢) ن - وليلق ☆ ط

ط - الى - ظ ص - مثل نسبة - ك ط - الى - ط ج - ثم ان زاوية - ص ن - مثل - د م ن - اى د ا ط - و زاوية - ص ط ل - مثل - د ط ا - فمثلثا - ل ص ط - ا د ط - متشابهان فنسبة - ا ط - الى - ط ص - كنسبة د ا - الى - ل ص - اعنى - الى - ح - فنسبة - ا ط - الى - ط ص - بل - ك ط - الى - ط ج - كنسبة - ا د - الى - ح - بل - ه - الى - ر - و ذلك ما اردناه ان نعمل كما تبين *

(اقول) ههنا هنا اختلاف وقوع وبيان ذلك ان خط - د ا - فى الصورة الاولى اما ان يقطع الدائرة على نقطة فيما بين - د م - مثل - ق - اولا وعلى الاول فان نقطة - ص - تكون فيما بين - ق م - ضرورة فلينزل على التحليل لان المطلوب هو خط - ط د ك - و نسبة - ك ط - الى - ط ج - كنسبة - ه - الى - ر - وانما يمكن ذلك لانا نتوهم خطوطا غير متناهية تخرج من - د - الى النقطة التى فيما بين - ا م - فيلاقى جميعها خط - ب ا - بعد اخراجه وتنفصل منها فيما بين - ب ا - ا ج - خطوط غير متناهية مبتدئة من اصغر الصغير مما يلى الى اعظم العظيم و يبقى من - ا ج - بقايا اصغر من - ا ج - واعظم من - ا م - فتوجد بين المنفصلات وبقاياها جميع النسب المفروضة من صغرى الصغريات الى عظمى العظميات فخط د ط - يقطع قوس - ق م - ضرورة و ليكن على - ص - و نصل ن ص - و نخرجه فتكون زاوية - د ص ن - مثل - د م ن - اعنى د ا ج - و زاوية - د ط ج - اعظم من - د ا ج - اعنى - د ص ن - فخطا - ن ص - ج ط - يتلاقيان فى جهة - ج ط - و ليكن على - ل - ونصل ج ص - فزاوية - د ص ج - كد م ج - اى - ب ا ج - فزاوية

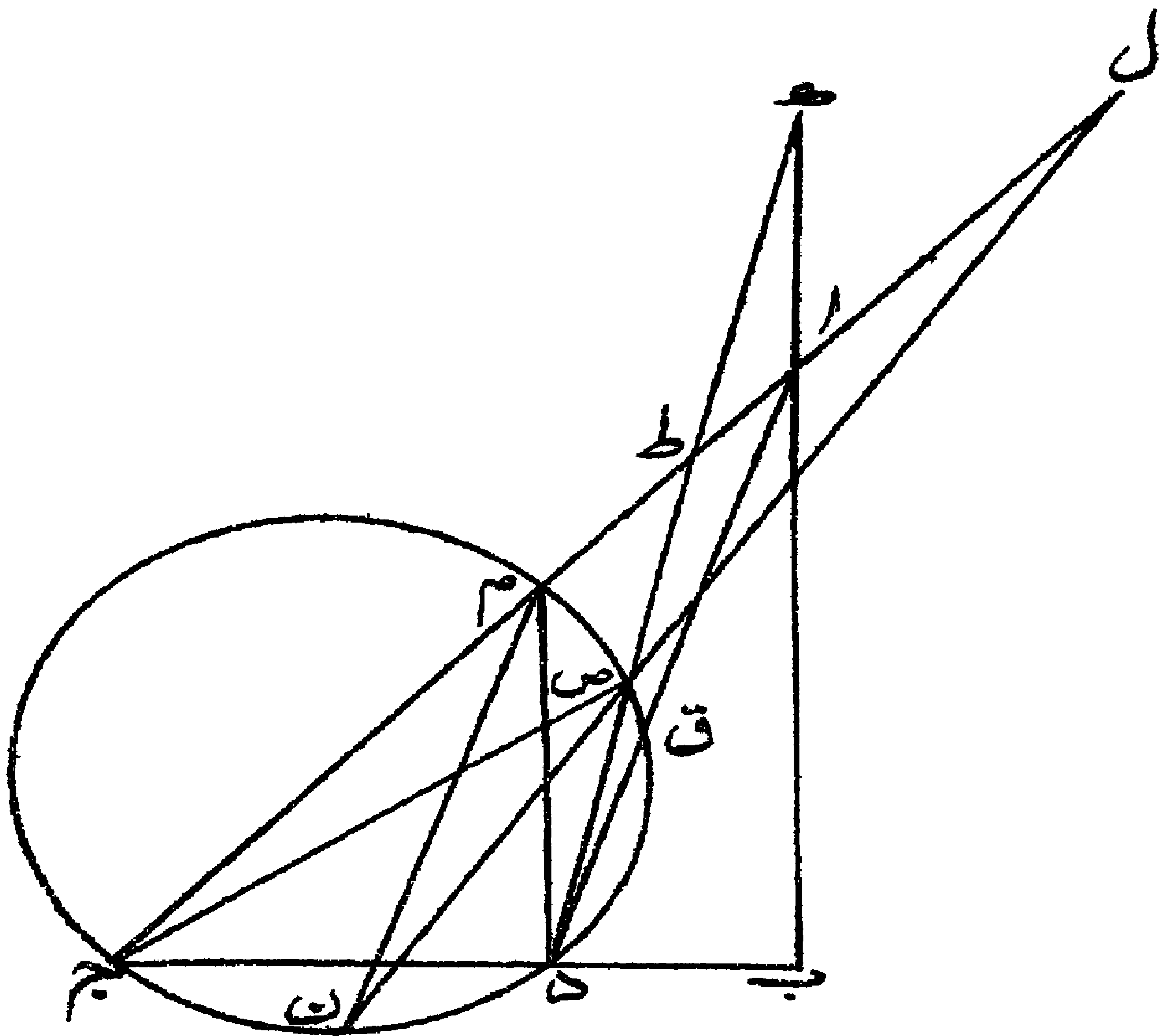
ح ص ط - مثل - ط ا ك - وزاويتا - ا ط ك - ص ط ج - متسا ويتان فمثلث - ا ك ط - شبيه بمثلث - ص ج ط - فنسبة - ا ط - الى - ط ص كنسبة - ك ط - الى - ط ج - ثم ان زاوية - د ص ن - اعني - ل ص ط مثل - د ا ط - وزاوية - ص ط ل - مثل - د ط ا - فمثلثا - ل ص ط - د ا ط - متشابهان فنسبة - ا ط - الى - ط ص - اعنى - ك ط - الى - ط ج - بل - ه - الى - ن - كنسبة - د - الى - ص ل - فقد انتهى التحليل الى لازم ممكن وهو انه اذا كانت نسبة - د ا - الى - ص ل - كنسبة - ه - الى - ب - وليكن - ح - واخرجنا من - ن - خط - ن ص ل - حتى يكون - ص ل - مثل - ح - ولا يكون ذلك سوى خط واحد فلا بد ان يكون - ص - بين - ق م - فاذا وصلنا - د ص - قطع خط - ا م ضرورة ويلقى - ب ا - خارجا لانه لقى - م د - الموازى - لا ب - ثم يتم البيان كما فى الكتاب وكذلك تبين على الثانى ان نقطة - ص - لا بد ان تكون فيما بين - د م - وتبين فيما ذكر

﴿ الشكل - ٣٧ ﴾

ان خط - ص ل - فى الصورة الاولى انما يقع كما وقع فى شكل (يا) و فى الصورة الثانية من شكل (يب) ولا يقع كما وقع فى الاولى والثالثة من شكل (يب) وايضافانا نزل على التحليل فى الصورة الثانية ان المطلوب هو خط - د ك ط - وان نسبة - ك ط - الى - ط ج - كنسبة - ه - الى - ر - فلان نقطة - د - معلومة فزاوية - د ا ج - اعنى - د م ن - معلومة فكذلك نقطة - ن - فاذا اخرجنا - د ط - قطع محيط الدائرة اما على نقطة فيما بين - م ن - او على - ن - او فيما بين - ن ج - وليكن نقطة التقاطع - ص - فعلى الاول نصل - ص ن - فتكون زاوية

د ص

الشكل ع٣٧



د ص ن ـ كدم ن ـ اعنى ـ د ا ط ـ وزاوية ـ ص ط ج ـ مثل ـ ا ط ج (١) نخطا ـ ص ن ـ ا ج ـ يتلاقيان وليكن على ـ ل ـ فمثلثا ـ ا ط د ـ ص ط ل ـ متشابهان ونصل ـ ص ج ـ فتكون زاوية ـ د م ج ـ اعنى ـ ك ا ط ـ مثل ـ ج ص ط ـ وزاويتا ـ ط ـ متساويتان فمثلثا ـ ا ط ك ـ ص ط ج ـ متشابهان ونسبة ـ ل ط ـ الى ـ ط ص ـ اعنى ـ ك ط ـ الى ط ج ـ كنسبة ـ د ا ـ الى ـ ص ل ـ فقد انتهى التحليل الى لازم ممكن وهو انه اذا كانت نسبة ـ د ا ـ الى ـ ص ل ـ كنسبة ـ ه ـ الى ـ ر ـ كانت نسبة ـ ك ط ـ الى ـ ط ج ـ كذلك فنخرج من ـ ن ـ خط ـ ن ص ل على الصورة الثالثة من شكل ـ يب ـ ويتم البيان واما على الثانى فنخرج من ـ ن ع ـ غايتين الدائرة فتكون زاوية ـ ع ن ط ـ مثل د م ن ـ اعنى ـ د ا ط ـ فص ع ـ يلقى ـ ا ح ـ وليكن على ـ ل ـ ونصل ص ج ـ وتبين كما مر ان نسبة ـ د ا ـ الى ـ ص ل ـ كنسبة ـ ا ط ـ الى ط ن ـ اعنى نسبة ـ ك ط ـ الى ـ ط ج ـ فالعمل ايضا ان نخرج من ـ ن خط ـ ن ل ـ ليساوى ـ ح ـ على الصورة الاولى من شكل (يب) ويتم البيان واما على الثالث فنخرج من ـ ص ـ خط ـ ص ف ق ـ يماس الدائرة ونصل ـ م ص ـ ص ن ـ فتكون زاوية ـ د ص ف ـ مثل ـ د م ص وزاوية ـ ن ص ق ـ مثل ـ ن م ص ـ فاذا اخرجنا ـ ن ص ـ فى جهة ص ـ الى ـ ل ـ كانت زاوية ـ ف ص ل ـ كن م ص ـ فيكون جميع زاوية ـ د ص ل ـ مثل ـ د م ن ـ اعنى ـ د ا ج ـ فن ص ل ـ يلقى ا ج ـ وليكن على ـ ر ـ وتبين كما مران ـ ص ل ـ مثل ـ ح ـ فالعمل

---

(١) فى نسخة رامفور ـ ا ط د ـ وكذا فى ـ ل ـ والصواب ـ ا ط ك ـ ك

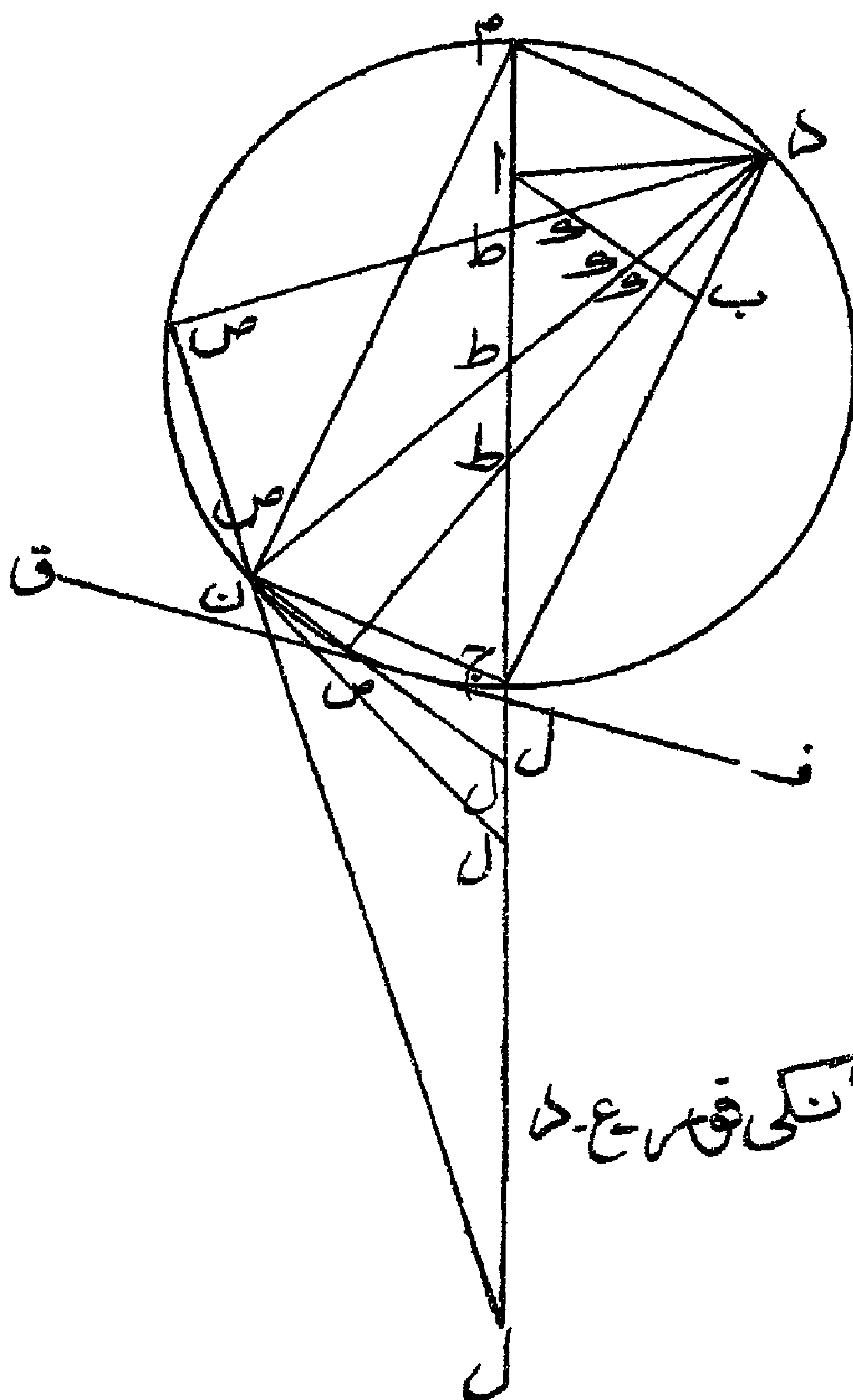
ايضا ان نخرج من ـ ن ـ خط ـ ن ص ل ـ حتى يساوى ـ ص ل ـ خط ح ـ على الثانية من شكل (يب) او على شكل (يا) فهذا ما اردنا بيانه من اختلاف الوقوع وتمام ما يجب ذكره فى هذا الشكل ﴿ الشكل ـ ٣٨ ﴾ و نعود الى الكتاب *

قال (الرابعة) و ايضا فلتكن دائرة ـ ا ب ـ مفروضة و مركزها ـ ج و نقطتا ـ د ه ـ مفروضتين و نريد ان نخرج من نقطتى ـ ه د ـ خطين مثل ـ ه ا ـ د ا ـ بحيث اذا اخرجنا من ـ ا ـ خطا مماس الدائرة مثل ا ح ـ نصف زاوية ـ ه ا د ـ فنصل ـ ج د ـ ج ه ـ ه د ـ ونخرج ـ ه ج الى ـ ب ـ ونفرض خط ـ م ي ـ كيف اتفق و نقيمه على ـ س ـ بحيث يكون نسبة ـ ى س ـ الى ـ س م ـ كنسبة ـ ه ج ـ الى ـ ج د ـ وننصفه على ـ ن ـ و نقيم عليه عمود ـ ن ع ـ و نجعل زاوية ـ ن م ع ـ نصف زاوية ـ د ج ب ـ و نخرج من ـ س ـ خط ـ س ق ف ـ حتى تكون نسبة ـ ق ف ـ الى ـ ف م ـ كنسبة ـ ه ج ـ الى ـ ج ب ـ ونجعل زاوية ه ج ا ـ مثل زاوية ـ س ف م ـ و نصل ـ ه ا ـ ق م ـ فيكون مثلثا ه ا ج ـ ق م ف ـ متشابهين ﴿ الشكل ـ ٣٩ ـ ٤٠ ﴾

(اقول) وذلك لان زاوية ـ ح ـ مثل ـ ف ـ ونسبة ـ ه ج ـ الى ـ ا ج اعنى ـ ج ب ـ كنسبة ـ ق ف ـ الى ـ ف م *

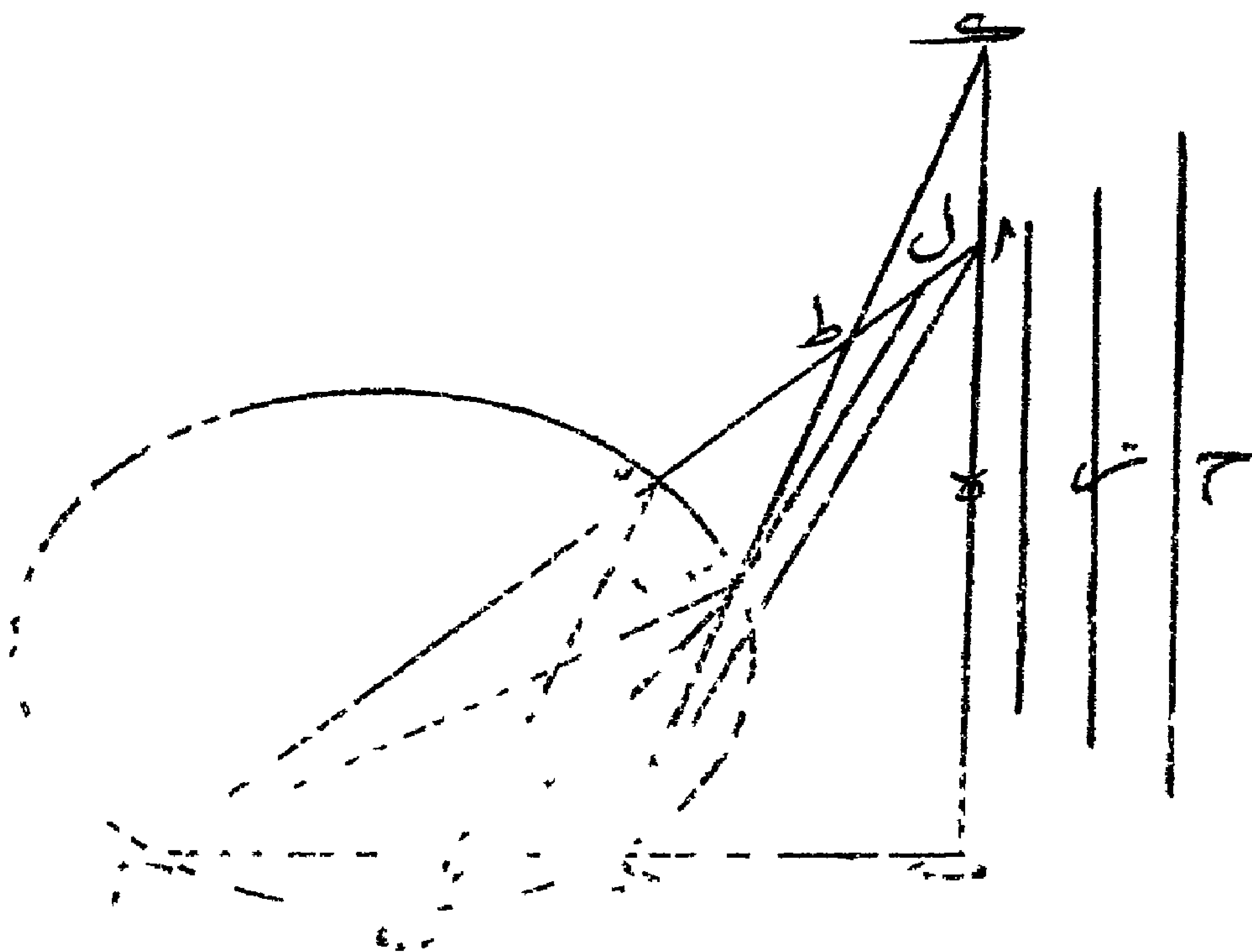
(قال) ونجعل زاوية ـ ه ا ز ـ مثل ـ ق م س ـ فيكون زاوية ـ ر ا ج مثل ـ س م ع ـ التى هى نصف ـ د ج ب ـ و نخرج ـ ا ر ـ فى جهة ر ـ و نجعل نسبة ـ ا ر ـ الى ـ ر ك ـ كنسبة ـ م س ـ الى ـ س ى اى ـ د ج ـ الى ـ ج ه ـ و نصل ـ ه ك ـ ق ى ـ و نخرج عمود ـ ه

الشكل ع٣٨

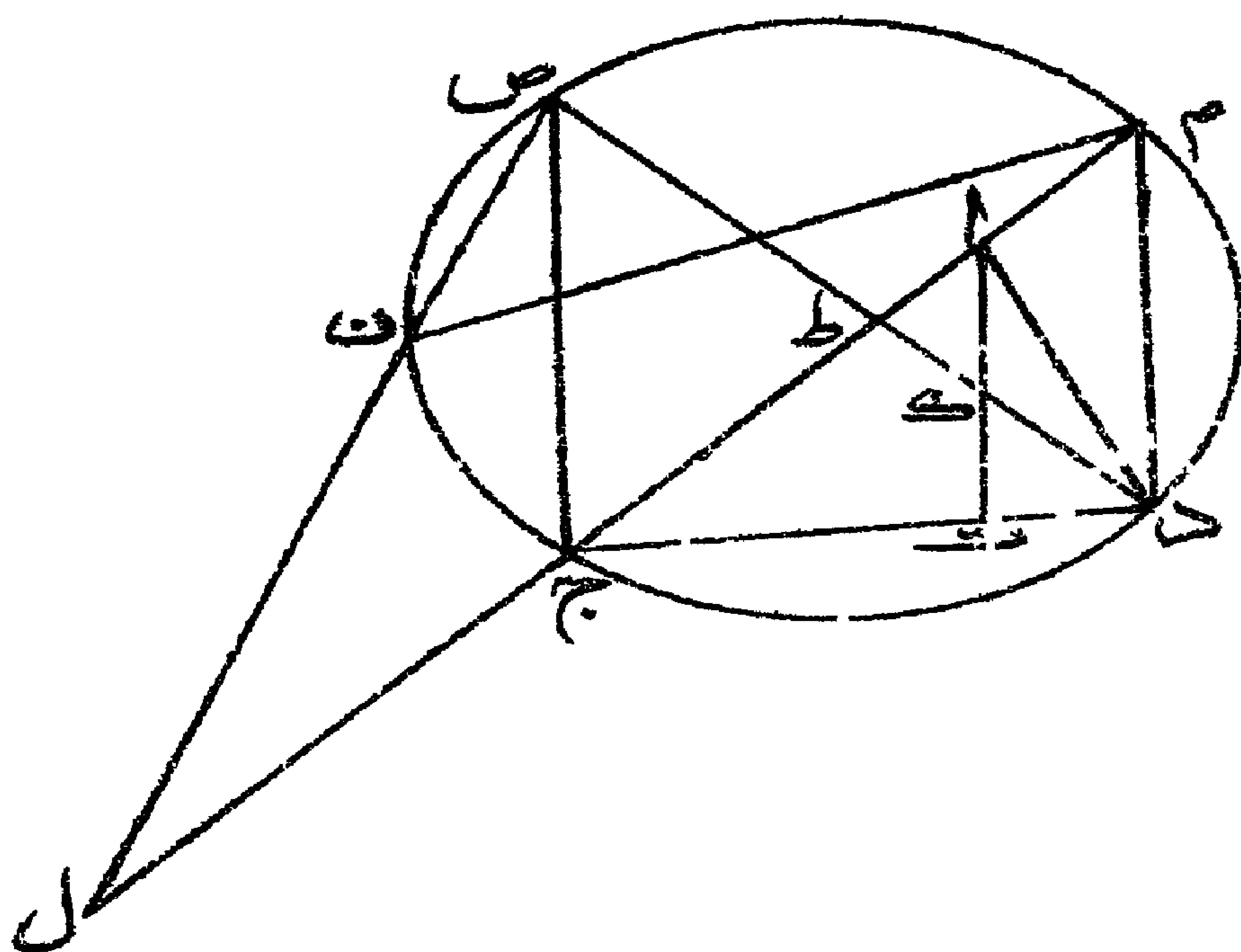


هذا الشكل ليس في نسخة بانكى فور ع د

الشكل ٣٩



الشكل غم



ل ـ فتكون الزوايا التي عند نقطة ـ ا ه ـ لـ ر ل ـ مساوية للتي عند نقطة م ق ى ـ س ن ـ فتكون المثلثات متشابهات ـ فأل ـ مثل ـ ل لـ ـ و ـ ا ه ـ مثل ـ ه لـ ـ و نسبة ـ لـ ر ـ الى ـ ر ا ـ كنسبة ـ ى س ـ اى ـ س م ـ اى ـ ه ج ـ الى ـ ج د ـ ونخرج ـ ا ط ـ موازيا ـ له لـ فزاوية ـ ط ا ر ـ مثل ـ ر ا ه ـ الى ـ ج د *

(اقول) لان ـ ه الـ ـ مثل ـ ه لـ ا ـ المتبادلة ـ لر ا ط *

(قال) فنسبة ـ ه ا ـ الى ـ ا ط ـ كنسبة ـ ه ر ـ الى ـ ر ط ـ و كنسبة لـ ر ـ الى ـ ر ا ـ التي هى كنسبة ـ ه ج ـ الى ـ ج د *

(اقول) والاخيرة لان زاويتى ـ ر ـ من مثلثى ـ ه ر لـ ـ ا ر ط ـ متساويتان وكذلك متبادلتى ـ لـ ا ـ فالمثلثان متشابهان *

(قال) ونجعل زاوية ـ ج ا و ـ مثل ـ ج ا ه ـ فزاوية ـ و ا ط ـ ضعف ج ا ر ـ اعنى ـ ف م ن ـ اى نصف ـ د ج و ـ فزاوية ـ و ا ط ـ مثل د ج و ـ نخط ـ و ا ـ يلقى ـ ج د ـ اذا كان ـ ا ـ ويلقى ـ ج *

(اقول) وذلك لان ـ ا و ـ ان لقى ـ ج ب ـ فليكن على ـ و ـ فيكون ـ و ا ـ ج د ـ خارجين على زاويتى ـ و ج ـ وخطا ـ ه ط ـ ا ط ـ خارجين على زاويتى ـ و ا ـ وزاوية ـ ا ـ مثل ـ ج د ـ و ق ـ مشترك والآخران يلقيان على ـ ط ـ فالاولان ايضا يلتقيان *

(قال) فيكون المثلث الذى يفصله خط ـ و ا ـ وما يتصل به شبيها بمثلث و ا ط ـ *

(فاقول) ان خط ـ و ا ـ يلقى ـ ج د ـ على ـ د ـ لان نسبة ـ ه ج ـ الى ـ ج د ـ كنسبة ـ ه ا ـ الى ـ ا ط المؤلفة من نسبة ـ ه ا ـ الى ـ ا و

و ن نسبة ـ ا و ـ الى ـ ا ط ـ فنسبة ـ ه ج ـ الى ـ ج د ـ مؤلفة منها ونسبة ـ ه ا ـ الى ـ ا و ـ كنسبة ـ ه ج ـ الى ـ ج و ـ لتساوى الزاويتين اللتين عند ـ ا ـ و نسبة ـ و ا ـ الى ـ ا ط ـ هى كنسبة ـ و ج ـ الى الخط الذى يفصله ـ و ا ـ من ـ ج د ـ فنسبة ـ ه ج ـ الى ـ ج و ـ المؤلفة من نسبة ـ ه ج ـ الى ـ و ـ من نسبة ـ ج و ـ الى ـ ج د ـ مؤلفة من نسبة ه ج ـ الى ج و ـ ومن نسبة ـ و ج ـ الى الخط الذى يفصله ـ و ا ـ من ـ ود فالذى يفصله هو ـ ج د ـ فخط ـ و ا ـ ينتهى الى نقطة ـ د ـ فتكون زاوية ـ ط ا د ـ تمام ـ و ا ط ـ من قائمتين مثل زاوية ـ ه ج د ـ تمام و ج د ـ منهما وتجعل زاوية ـ ج ا ح ـ قائمة فتكون زاوية ـ ز ا ح تمام ج ا د ـ من قائمة نصف ـ ه ج د *

(اقول) وذلك لان زاوية ـ ج ط ر ـ نصف ـ و ج د ـ فتمام الاول من قائمة نصف تمام الثانية من قائمتين *

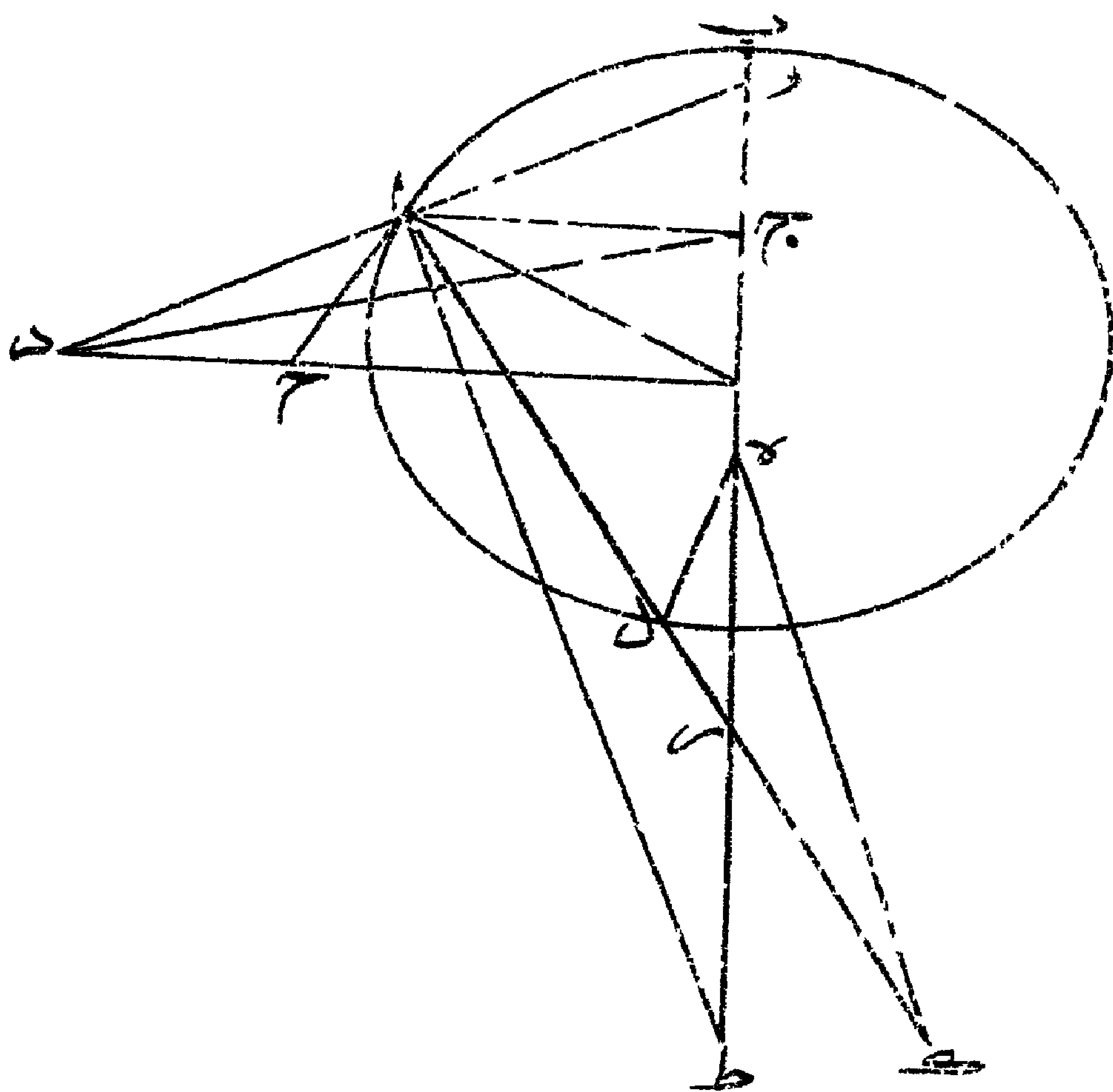
(قال) نصف ـ ه ج د ـ تمام ـ ج ا ز ـ من قائمة ولان زاوية ـ ر ا ن نصف ـ د ج و ـ وهى تمام ـ ه ج د ـ من قائمتين فزاوية ـ ر ا ح نصف ـ ط ا د ـ و زاية ـ ر ا ه ـ نصف ـ ط ا ه ـ فزاوية ـ ه ا ح نصف ـ ه ا د *

(اقول) وذلك لانه حينئذ تكون زاوية ـ ط ا ح ـ مع ـ ر ا ط ـ اعنى ح ا د ـ الا ـ ر ا ط ـ نصف ـ ط ا د ـ فزاوية ـ ط ا ح ـ مع ضعف ر ا ط ـ مثل ـ ح ا د *

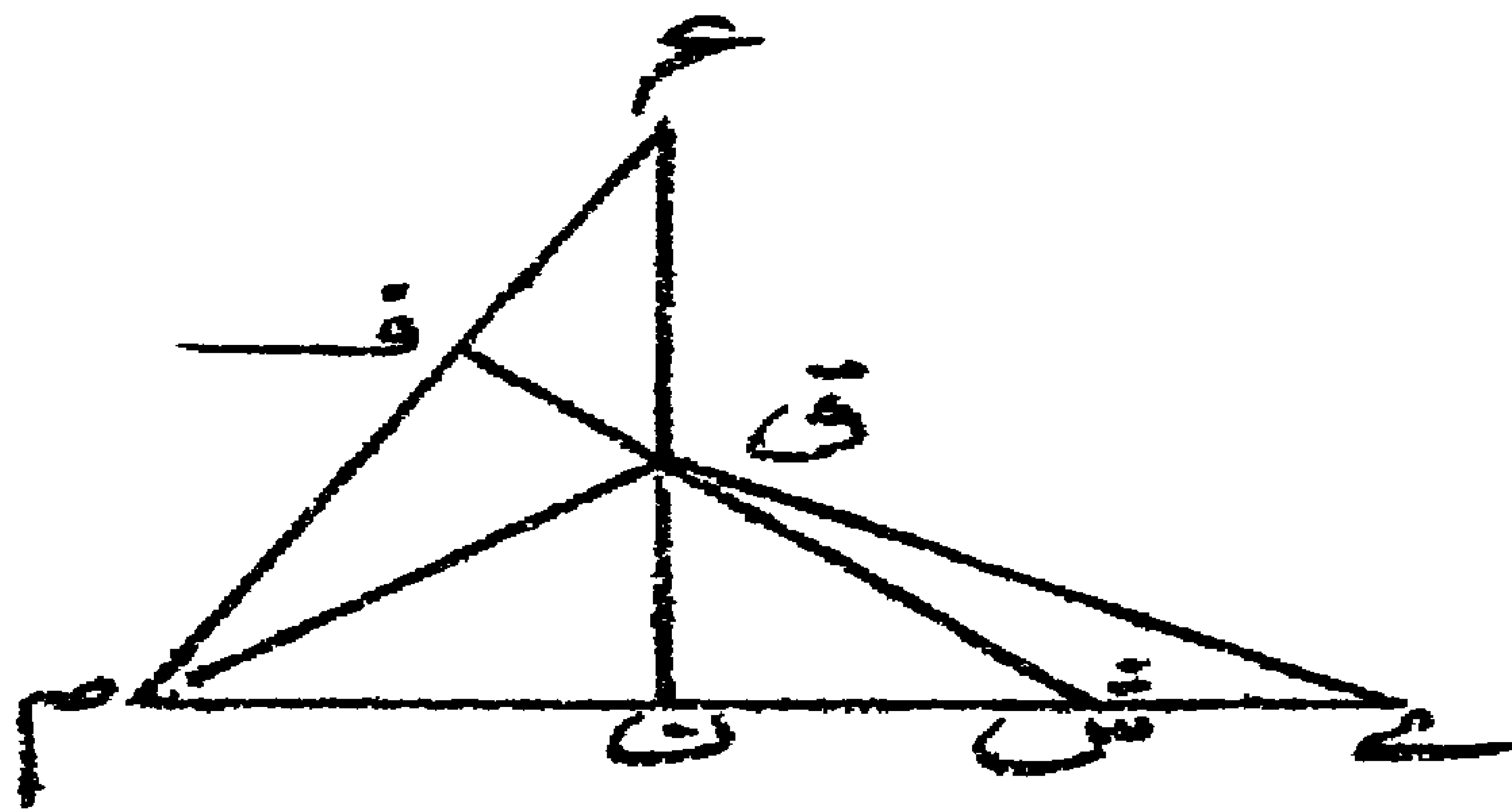
(قال) وان كان ـ ا و ـ موازيا ـ له ج ـ فان زاوية ـ ه ج ا ـ تكون مثل زاوية ـ ج ا ه *

(اقول)

الشكل ٣٢



الشكل عـ١٢



(اقول) وذلك لان ـ ه ج ا ـ يكون مثل ـ ج ا د ـ المبادلة لها المساوية لج ا ه *

(قال) ـ فا ه ـ يكون مثل ـ ه ج ـ والزاوية التي تلي زاوية ـ و ا ط ـ من قائمتين مثل ـ ط ج د ـ اى تمام زاوية ـ ب ج د ـ من قائمتين والزاوية التي عند التقاء خط ـ و ا ـ مع ـ ج د ـ تكو ايضاً مثل ـ ط ج د ـ لانهما متساويتان(١) فيكون خط ـ ط ا ـ مثل الذى يفصله ـ و ا ـ من ـ ن د * (الشكل ٤١ ـ ٤٢) *

(اقول) وذلك لان خطي ـ ط ا ـ و الذي يفصله ـ و ا ـ من ـ ج د ـ خطان فيما بين متوازيين ويقاطعان المتوازيين على زاويتين متساويتين كل منهما مثل ـ ط ج د ـ فيكونان متساويين *

(قال) ـ و ه ا ـ مثل ـ ه ج ـ فنسبة ـ ه ا ـ الى ـ ط ا ـ اعني نسبة ه ج ـ الى ـ ج د ـ كنسبة ـ ه ج ـ الى الذى يفصله ـ و ا ـ من ـ ج د ـ فالذى يفصله هو ـ ج د ـ فزاوية ـ ط ا د ـ مثل ـ ه ج د ـ وزاوية ر ا ح ـ نصف ـ ه ج د ـ وزاوية ـ ر ا ح ـ نصف ـ ط ا د ـ فزاوية ر ا ه ـ نصف ـ ط ا ه ـ فزاوية ـ ه ا ح ـ نصف ـ ه ا د ـ وذلك ما اردناه *

(الخامسة) وايضا فلتكن دائرة ـ اب ـ مفروضة ومركزها ـ ج ـ وفيها قطر ـ ج ب ـ مفروض ونقطة ـ ه ـ مفروضة خارج الدائرة ونريدان نخرج من نقطة ـ ه ـ خطا مثل ـ ه د ر ـ حتى يكون ـ ج ا ـ مثل ـ ز د ـ فنصل ـ ه ا ج ـ ونخرج من ـ ه ـ عمود ـ ه س ـ على ـ ج ب ـ ونجعل خط ـ ك ط ـ مثل ـ ه س ـ ونعمل على ـ ط ك ـ قطعة دائرة ـ ط م ك

---

(١) ن ـ المتبادلتان *

ونصل زاوية مثل ـ ه ج ب ـ ونتم الدائرة وننصف ـ ط ك ـ على ـ ل ونخرج ـ ل م ـ عمودا عليه و ننفذه الى ـ ن ـ فم ن ـ قطر ونخرج من ك ـ خط ـ ك ف ص ـ حتى يكون ـ ف ص ـ نصف ـ ج د ـ ونصل ط ف ـ فيكون مساويا ـ لف ك ـ ونخرج ـ ص ق ـ موازيا ـ لف ن و ـ ق ع ـ موازيا ـ لل ك ـ فتكون زاوية ـ ص ق ع ـ قائمة *

(اقول) وذلك لانا اذا اخرجنا ـ ص ق ـ الى ان يلقى ـ ط ك ـ كانت الداخلة المقابلة لزاوية ـ ص ق ع ـ قائمة *

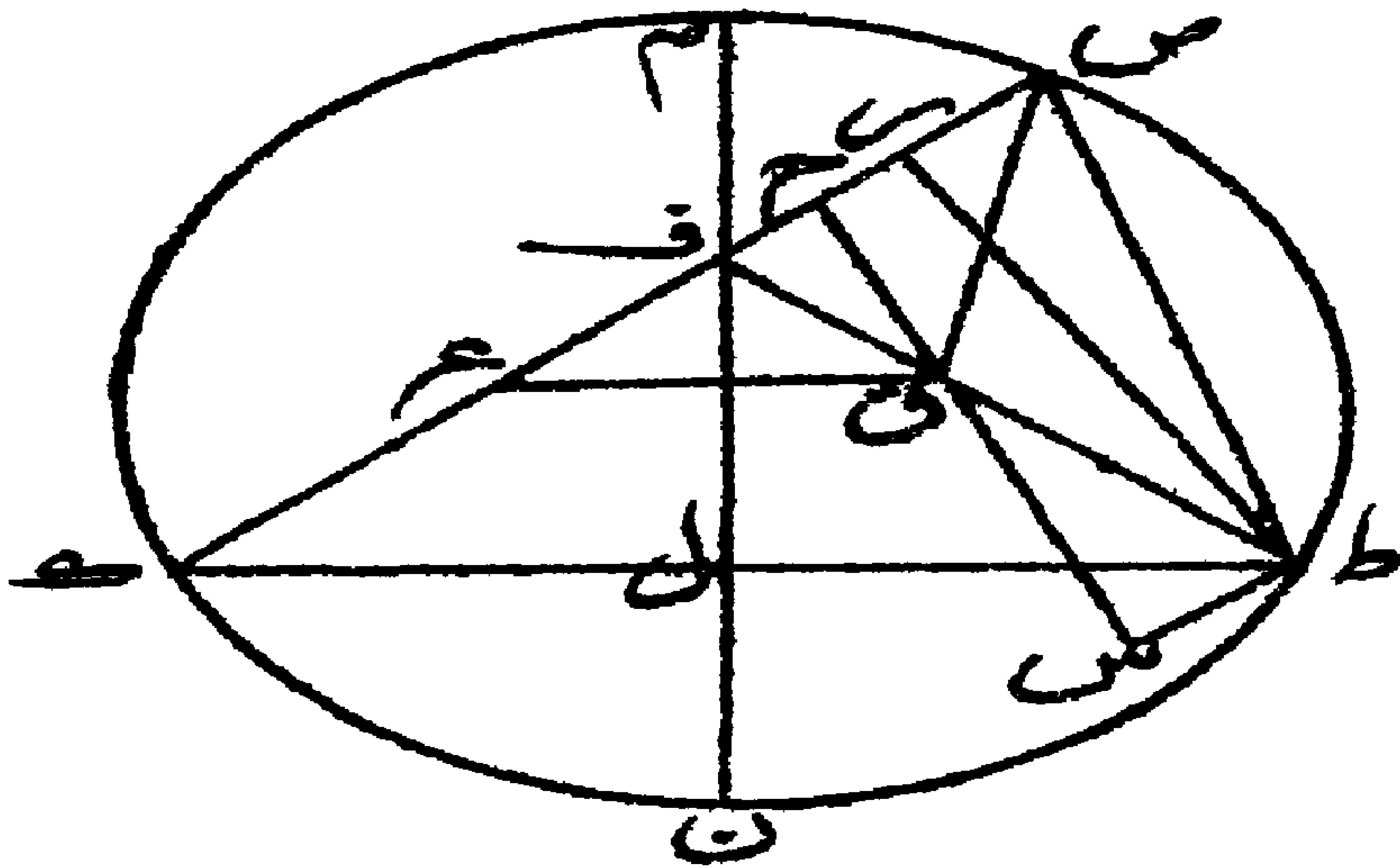
(قال) ويكون ـ ق ف ـ مثل ـ ف ع ـ لان ـ ط ف ـ مثل ـ ف ك ـ فلان زاوية ـ ص ق ع ـ قائمة و ـ ق ف ـ مثل ـ ف ع ـ فيكون ـ ق ف ـ مثل ـ ف ص ـ ف ع ـ متساوية ونجعل زاوية ـ ب ج د ـ مثل زاوية ـ ك ص ق ـ ونصل ـ ه د ـ وننفذه الى ـ ر *

(فاقول) ان ـ د ر ـ مثل ـ ر ج ـ وذلك لانا نخرج من ـ د ـ عمود د ى ـ ونجعل زاوية ـ ج د و ـ قائمة ـ فدو ـ يلقى ـ ج ب ـ لان زاوية د ج ز ـ حادة ـ مثل ـ ع ص ق ـ فليلقه على ـ و ـ ونصل ـ ص ط ونخرج من ـ ق ـ عمود ـ ق ح ـ ونخرج ـ ط ش ـ موازيا ـ لص ح ونخرج ـ ح ق ـ حتى تلقاه وليكن على ـ ش ـ ونخرج عمود ـ ط ر ـ فيكون ـ مثل ـ ش ح ـ فلان ـ ص ف ـ نصف ـ ج د ـ فص ع مثل ـ ج د ـ و ـ ط ك ـ مثل ـ ه ش ـ فنسبة ـ ط ك ـ الى ـ ص ع ـ كنسبة ـ ه ش ـ الى ـ ج د ـ ونسبة ـ ج د ـ الى ـ د ى ـ كنسبة ـ ج و الى ـ و د ـ ونسبة ـ ج و ـ الى ـ و د ـ كنسبة ـ ص ع ـ الى ـ ع ق *

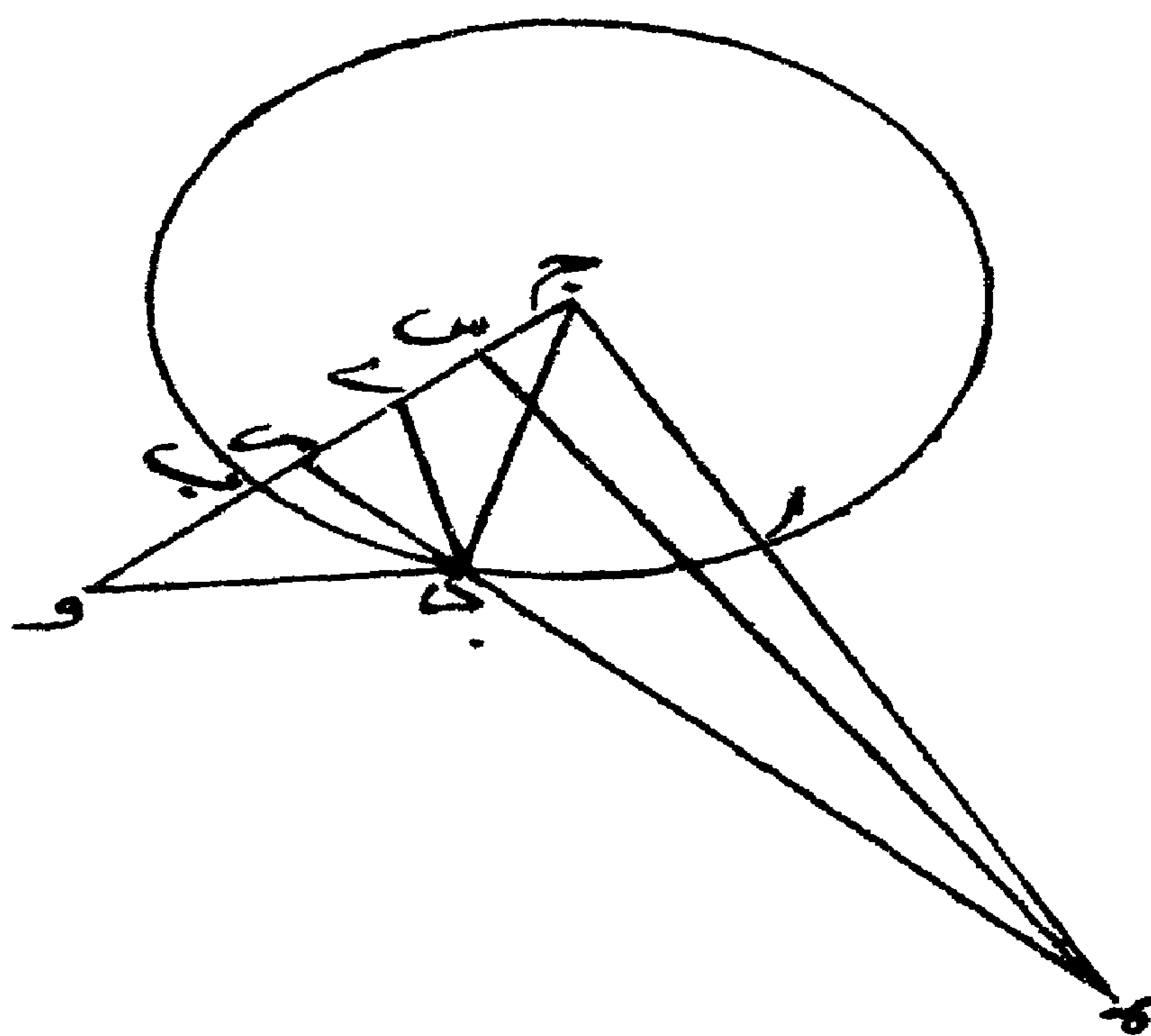
(اقول) وذلك لان زاوية ـ ق ـ قائمة مثل ـ د ـ و زاوية ـ ج ـ مثل

ـ ص

الشكل عكد



الشكل ٢٣٤



ص - فمثلثا - ج و د - ص ع ق - متشابهان *

(قال) فنسبة - ه س - الى - د ى - كنسبة - ط ك - الى - ق ع - التى كنسبة - ط ف - الى - ف ق - ونسبة - ط ف - الى - ف ق - كنسبة ش ح - الى - ح ق *

(اقول) وذلك لان زاويتى - ح ش - قائمتان وزاويتى - ق - متساويتان فمثلثا - ق ش - ق ح - متشابهان *

(قال) و - ش ح - مثل - ط ز - فنسبة - ه ش - الى - دى - كنسبة - ط ر - الى - ق ح - ونسبة - ح ه - الى - ه س - كنسبة - ص ط - الى - ط ز - لان المثلثين متشابهان *

(اقول) وذلك لان زاويتى - ج ص - متساويتان وزاويتى س ر - قائمتان *

(قال) فنسبة - ه ج - الى - د ى - كنسبة - ط ص - الى - ق ج - ونسبة - ى د - الى - د ج - كنسبة - ح ق - الى - ق س - فنسبة ه ج - الى - ج د - كنسبة - ط ص - الى - ق ص - وزاويتا ه ج د - ط ص س - متساويتان فالمثلثان متشابهان فزاويتا - ج د ر - ص ق ف - متساويتان وكذلك زاويتا - ر ج د - ق ص ف - فنسبة د ر - الى - ر ج - كنسبة - ف ق - الى - ف ص - و - ف ق - مساو - لف ص - فدر - مثل - رج - وذلك ما اردناه * الشكل - ٤٣ - ٤٤ *

(السادسة) وايضا فليكن مثلث - ا ب ج - قائم الزاوية وتلك - ب - وقد اخرج - ا ب - فى جهة - ب - ونقطة - د - مفروضة على - ب ج - ونسبة - ه - الى - ر - معلومة ونريد ان نخرج من - د - خطا مثل - ط

دك - حتى تكون نسبة - طك - الى - كج - مثل نسبة - ه - الى - ر - فنصل اد - و نجعل نسبة - اد - الى - ج - كنسبة - ه - الى - ر - و نخرج دم - موازيا - لب ا - فتكون زاوية - م د ج - قائمة وند ير على مثلث م د ج - دائرة فيكون - م ج - قطرالها و نجعل زاوية - د م ص - مثل - ج اد - ونخرج من - ص - خط - ص ل ن - حتى يكون - ل ن - مثل - ح ر - و نصل - دك ن - وننفذه في جهة - د - و نصل - ج ن - فتكون زاوية - د ن ج - مثل - د م ج - اعنى - ب ا ج - وزاوية - ن ك ج - مثل - اك ط - لخط - ك د - يلقى - ا ب - وليكن على - ط - فمثلثا - اط ك - ن ك ج - متشابهان فنسبة - ط ك - الى - ك ج - كنسبة - اك - الى - ك ن - وزاوية - د ن ص - مثل - د م ص - اعنى د ا ج - فمثلثا - اك د - ن ك ل - متشابهان فنسبة - اك - الى - ك ن كنسبة - اد - الى - ن ل - اعنى - ه - الى - ر - فبالمساواة نسبة - ط ك - الى - ك د - كنسبة - ه - الى - ر - وذلك ما اردناه *

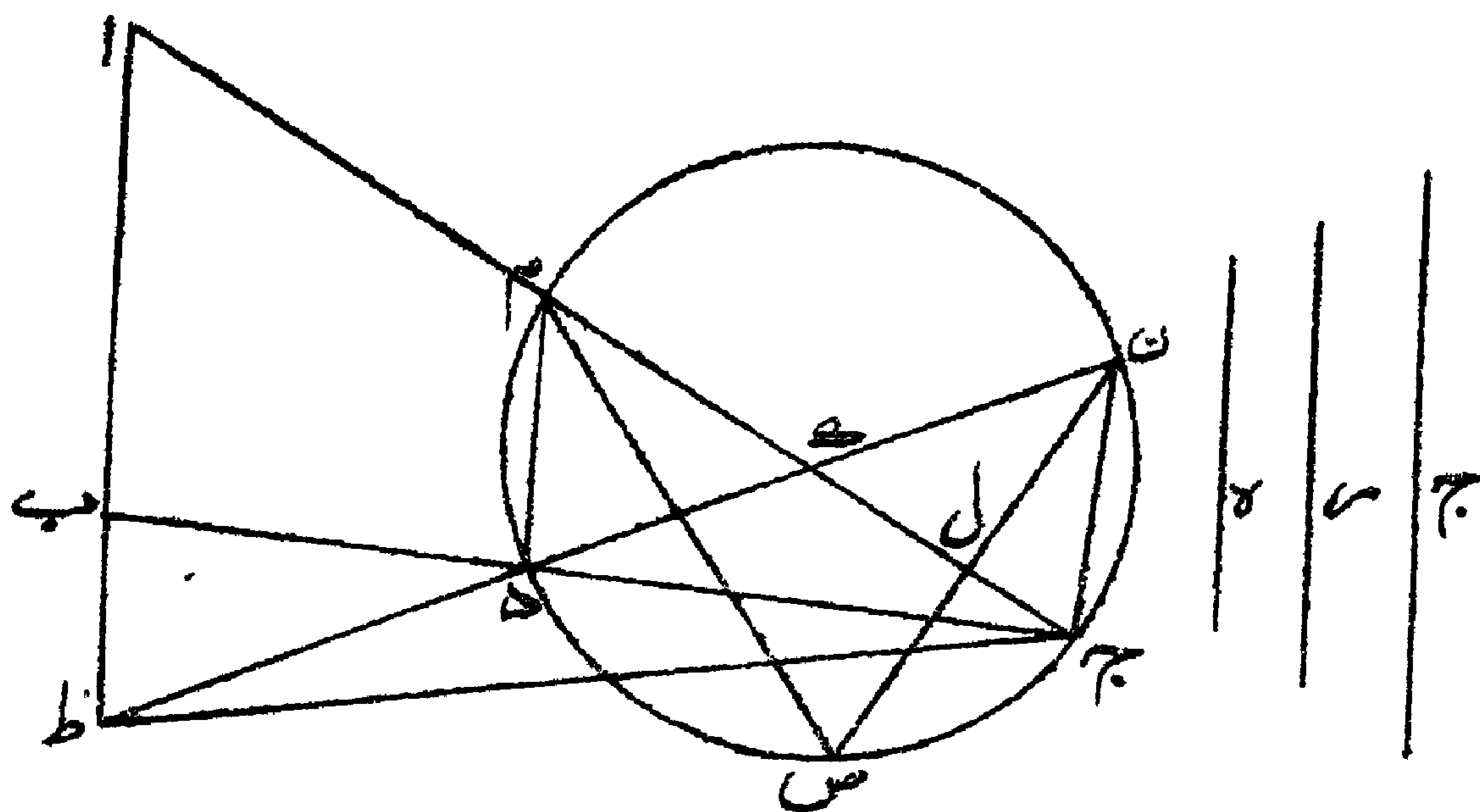
﴿ الشكل - ٤٥ ﴾

وقد تبين انه قد يخرج من نقطة - ص - خطان يكون ما ينفصل من كل منهما بين المحيط و القطر مثل الخط المفروض واذاً فانه يخرج من - د - خطان على النسبة المفروضة ايضاً الا ان الزاويتين اللتين تحصلان عند - ج تكونان مختلفتين اعنى - ط ج ك - و نظيرتها - ه - و اذ قد ثبتت هذه المقدمات فليرجع الى تبيين ما قدمنا ها (له) تمام (مر) *

فلتكن النقطتان المفروضتان اللتان نريد ان نجد نقطة انعكاسهما من سطح المرآة الكرية المحدبة - ا ب - و ليكن - ا - مركز البصر و - ب -

النقطة

الشكل عهم



النقطة المبصرة و ـ ج ـ مركز الكرة ونصل ـ ا ج ـ ب ج ـ وليكونا مختلفين ويخرج من سطحهما حتى يحدث فى الكرة دائرة ـ د و ـ ونفرض خط ـ م ـ كيف اتفق ونقسمه على ـ ف ـ حتى تكون نسبة ـ م ف ـ الى ف ن ـ كنسبة ـ ب ج ـ الى ـ ج ا ـ وننصف ـ ن م ـ على ـ ع ـ ونقيم عمود ـ ع ص ـ ونجعل زاوية ـ ن ص ع ـ نصف ـ ا ج ب ـ ونخرج ص ع ـ فى جهة ـ ع ـ ونخرج ـ من ـ ف ق س ـ حتى تكون نسبة ـ س ق ـ الى ـ ق ن ـ كنسبة ـ ب ـ الى ـ ج و ـ ونصل ـ س ن ـ وقد تبين انه يخرج من ف ـ خطان على هذه النسبة و يحدثان عند ـ ن ـ زاويتين مختلفتين فلتكن زاوية ـ س ن ص ـ اعظمهما ان كانتا *

(فاقول) ان كانت ـ س ن ق ـ منفرجة فيمكن ان تنعكس صورة ـ ب ـ الى ـ ا ـ من سطح المرآة والا فلا ولتكن منفرجة ونجعل زاوية ـ ب ج د ـ مثل ـ س ق ن ـ ونصل ـ ب د ـ فمثلث ـ ب ج د ـ شبيه بمثلث س ق ن ـ لان نسبة ـ ب ج ـ الى ـ ج د ـ مثل ـ س ق ـ الى ـ ق ن وزاويتا ـ ج ق ـ متساويتان فزاوية ـ ب د ج ـ منفرجة *

(فاقول) ان نقطة ـ د ـ هى نقطة الانعكاس وذلك لانا نخرج ـ ج د ـ الى ـ ه ـ ونخرج ـ د ر ـ مماس الدائرة وننفذه الى ـ ط ـ فيكون ج د ـ عمودا على ـ ر ط ـ ونجعل زاوية ـ ج د ك ـ مثل ـ ق ن ف ـ ونخرج ـ د ك ـ فى جهة ـ ك ـ فتكون زاوية ـ د ك ج ـ مثل ـ ن ف ق ـ الحادة *

(اقول) وذلك لان ـ ن ف ق ـ مثل ـ ش ف ع ـ وزاوية ـ ع ـ فى مثلث ـ ش ف ع ـ قائمة *

(قال) ونخرج عمود - ب ر - ونجعل - ز ى - مثل - ر د - ونصل ب ى - ونخرج - د ل - موازيا - ا ب ى - فهو يلقى - ب ج - وليكن على - ل - فنسبة - ى ك - الى - ك د - كنسبة - ب ك - الى - ك ل - وكنسبة - ب ى - الى - ل د - لان - ب ى - مثل - ب د *
(اقول) وذلك لان - ب ق - عمود واقع على منتصف - د ى *
(قال) فزاويتا - ل د ك - ك د ب - متساويتان ونجعل زاوية - ل د ح - مثل - ا ج ب - و نخرج - ج د - فى جهة - د - فهو يلقي - ج ا - لان زاويتى - ل د ح - ل ج د - من مثلث - ل د ح - مثل زاويتى ح ج ا - ج ح د - فالمثلث الذى يفصله - ح د - شبيه بمثلث - ح د ل ولان الزوايا التى عند نقط - ج د ب - ك ر - مثل التى عند - ق ن ش ف ع - فالمثلثات متشابهة فنسبة - ر ك - الى - ك د - كنسبة - ع ف - الى - ف ق - فنسبة - ى د - الى - ك د - كنسبة - م ف - الى - ف ن - اعنى نسبة - ب ج - الى - ج ا - فنسبة - ب د - الى - د ل - كنسبة - ب ج - الى - ج ا - ولان زاوية - ج د ك - مثل - ق ن ف - و زاوية - ج د ر - قائمة فزاوية - ر د ك - مثل - ن ص ع - اعنى انها نصف - ب ج ا - بل نصف - ج د ل - فزاوية - ب د ك - نصف - ب د ل - فاذا القيت زاويتا - ح د ل - ر د ك - من - ب د ل ب د ك - بقيت زاوية - ب د ر - نصف - ب د ح - ولان زاويتى - ر د ه - قائمتان و زاويتى - ر د ب - ر د ج - متساويتان فزاويتا - ب د - ح د ج - متساويتان ونخرج - ح ف - موازيا - ا ب د - فزاوية - ح ت د - مثل - ب د ه - اى - ح د ت - فح د - ح ت - متساويان فنسبة - ب د -
الى

الى - د ح - كنسبة - ب د - الى - ح ت - اعنى نسبة - ب ج - الى - ج ح - ونسبة - ب د - الى - د ل - اعنى نسبة - ب ك - الى - ك ل - مؤلفة من نسبة - ب د - الى - د ح و - من نسبة - ح د - الى - د ل - فنسبة ب ك - الى - ك ل - اعنى نسبة - ب ج - الى - ج ا - مؤلفة من نسبة ب ج - الى ج ح - ومن نسبة - ح د - الى - د ل - ونسبة - ب ج - الى - ج ا - مؤلفة من نسبة - ب ج - الى - ج ح - ومن نسبة - ح د - الى - د ل - ونسبة ب ج - الى - ج ا - مؤلفة من نسبة - ب ج - الى ج ح - ومن نسبة - ج ح - الى - ج ا - فنسبة - ح د - الى - د ل - هى - كنسبة - ح ج - الى - ج ا - ومثلث - ح د ل - شبيه بالذى يفصله ح د - عند لقائه - ج ا - فنسبة - ح د - الى - د ل - هى كنسبة - ح ج - الى الخط الذى ينفصل من - ج ا - فنسبة - ح ج - الى - ج ا - هى كنسبة ح ج - الى الخط الذى يفصله - ح د - من - ج ا - فح د - يلقى - ج ا - على نقطة - ا - فحينئذ - د ا - خط مستقيم فزاوية - ا د ه - اعنى - ح د ج - مثل زاوية - ب د ه - فصورة - ب - تنعكس الى بصر - ا - من نقطة - د - وهو المطلوب فان لم تكن زاوية - س ن ق - اعنى اعظم اللتين تحدثان عند - ن - منفرجة فليس يمكن الانعكاس و الا فلينعكس و لتكن دائرة - د و - فصل الانعكاس و - د - نقطة الانعكاس ونصل - ا د ب د ج ع - ونخرج - ا د - الى - ح ر - د ر - مما سا للدائرة على - د فننصف زاوية - ب د ح - فتكون زاوية - ب د ج - منفرجة ونجعل زاوية - ح د ل - مثل - ا ج ب - فيكون مثلثا - ح د ل - ا ج ح - متشابهين فنسبة - ح د - الى - د ل - كنسبة - ح ج - الى - ج ا -

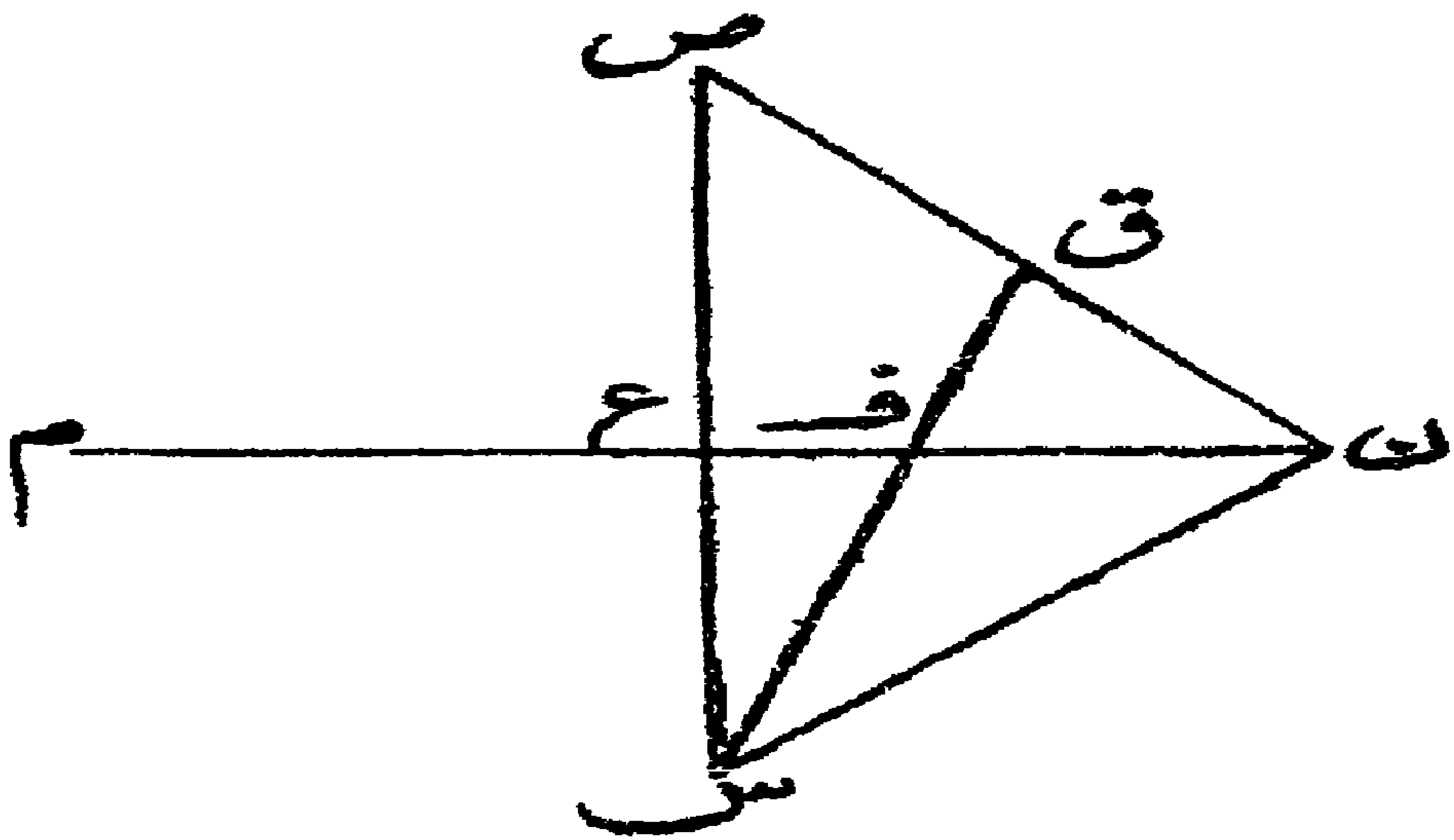
ونسبة - ب د - الى - د ح - كنسبة - ب ج - الى - ج ح *

(اقول) وذلك لانا نخرج - ح ت - موازيا - اب د - كما مر ثم نبين بالبيان المذكور التناسب *

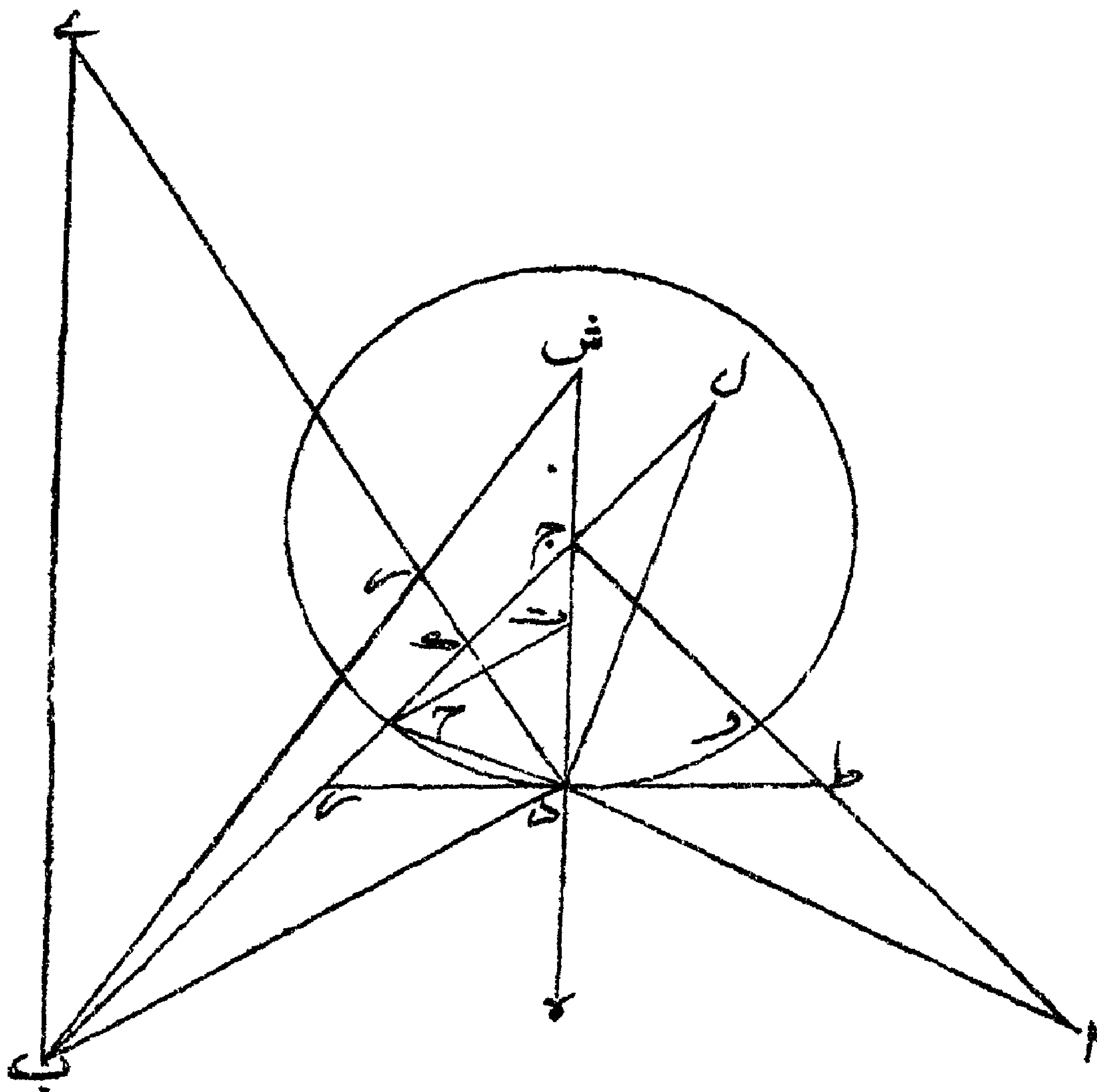
(قال) فتكون النسبة المؤلفة من نسبة - ب د - الى - د ح - ومن نسبة ح د - الى - د ل - كالمؤلفة من نسبة - ب ج - الى - ج ح - ومن نسبة ح ج - الى - ج ا - فنسبة - ب د - الى - د ل - كنسبة - ب ج - الى ج ا - ونجعل زاوية - ر ه ك - نصف زاوية - ب ج ا - فتكون مثل ن ص ع - فتبقى زاوية - ك د ج - تمام القائمة مثل - ص ن ع - وتكون زاوية - ر د ك - نصف - ح ط - وزاوية - ر ه ب - نصف - ب ه ح فزاوية - ب د ك - نصف - ب د ل - فنسبة - ب د - الى - د ل - كنسبة ب ك - الى - ك ل - ونخرج - د ك - فى جهة - ك - و ب ى - موازيا د ل - فتلتقى - د ى - وليكن على - ى - فتكون نسبة - ى ك - الى ك د - كنسبة - ب ك - الى - ك ل - وكنسبة - ب ى - الى - د ل - ونسبة - ب ك - الى - ك ل - كنسبة - ب د - الى - ز ل - اعنى - ب ج - الى - ج ا - فنسبة - ب ك - الى - ك ل - كنسبة - ب ج - الى - ج ا - اعنى كنسبة - م ق - الى - ق ن - و ب ى - مثل - ب د - لان نسبة - ب د - الى - د ل - كنسبة - ب ج - الى - ج ا - و تنصف - ى د - على - ر وأصل - ب ز - فتكون عمودا ونخرج - ب ر - فى جهة - ر - فيلقى - ج د - وليكن على - ش - فيكون المثلث - د ش ز - (الشكل - ٢٦٠ - ٢٧) شبيها بمثلث - ن ص ع - ونسبة - د ك - الى - ك ز - كنسبة - ن ف - الى ف ع - ونسبة - ب ك ج - الى - ج د - كنسبة - ش ف ق - الى - ق ن -

فزاويه

الشكل ٤٦م



الشكل ع



فزاوية - ب د ج - المنفرجة كاحدى اللتين عند - ن - فاحدهما منفرجة فزاوية - س ن ق - اعظمها وليست منفرجة هذا محال وانما عرض المحال من فرض الا نعكاس فلا يمكن الانعكاس اذ لم تكن احدى الزاويتين الحادثتين منفرجة وذلك ما اردناه *

(يح - تنبيه) وليس يمكن ان تكون الزاويتان منفرجتين والالزم ان تنعكس صورة - ب - الى بصر - ا - عن محيط دائرة - د وه - (١) من نقطتين لان الزاويتين تكونان مختلفتين واذا عمل على خط - ب ج - زاوية مساوية للاخرى كان الخط النظير - لج د - يقطع دائرة - د و - على نقطة اخرى غير ه - واذا عمل على تلك النقطة مثل ما عمل على - ر - لزم ان يكون الخطان الخارجان من - ا ب - الى تلك النقطة محيطين مع القطر بزاويتين متساويتين فتكون قد انعكست صورة - ب - الى بصر - ا - من نقطتين وقد تبين ان ذلك محال فلا تكون الزاويتان منفرجتين فقد تبين انا كيف نجد نقطة الانعكاس وانها لا تكون الا واحدة وذلك ما اردناه *

(وجه اخر) وايضاً فان المبصر الواحد كثيراً ما يدرك في هذه المرآة بالبصرين معاو كثيرا ما يدرك بالبصرين واحدا وذلك لان النقطة الواحدة اذا كان وضعاها من البصرين متشابهين *

(اقول) يعني ان يكون وضعاها في مجسم الشعاع المذكور في المقالة الثالثة عند ذكر اللوح حالة النظر الى المرآة متشابهين *

(قال) كان بعدها عن مركزيهما متساويا وكان في اكثر الاحوال بعد مركزي البصرين عن مركز المرآة متساويا عند الحس فتكون الزاويتان اللتان يحيط بهما القطران الخارجان من مركز البصرين الى مركز المرآة مع القطر الخارج

---

(١) ن - د ف -

الى النقطة المبصرة متساويين سواء كان مركز البصرين جميعا مع القطر المار بالنقطة في سطح واحدا و فى سطحين فان كانا فى سطح واحد فهو سطح الا نعكاس الى البصرين وان كان فى سطحين وهما متقا طعان على القطر المار بالنقطة المبصرة وفصلا الا نعكاس على طرف ذلك القطر و القوسان منهما اللتان بين الطرف وبين طرفى القطرين الخارجين من مركزى البصرين متساويتان وكذا القوسان اللتان بين الطرف وبين نقطتى الا نعكاس لان وضع النقطة المبصرة من البصرين متشابهان وبعداها عنهما متساويان وكذا الزاويتان اللتان يحيط بهما خطا الانعكاس والقطران المنتهيان الى نقطتى الانعكاس يعنى زاويتى الانعكاس فخطا الانعكاس يلقيان القطر المار بالنقطة المبصرة على نقطة واحدة فخيال النقطة المبصرة يكون بالنسبة الى البصرين واحدا *

(وجه آخر) وايضا فان ترتيب اجزاء خيال المبصر الواحد كترتيب اجزاء المبصر نفسه لان خيالات نقطة سطح المبصر تكون على اقطار المرآة فكل خط يكون فى سطح المبصر اذا كان مقاطعا لاقطار المرآة غير منطبق على قطر واحد ثم يوهم خطان يخرجان من طرفيه الى مركز المرآة فان المثلث الحادث يحيط بخيالات جميع نقاط الخط لان الا قطار الخارجة الى جميعها تكون فى سطح المثلث ويكون ترتيب الخيالات في التقدم والتأخر كترتيب نقط الخط سواء كان المبصر فى سطح المثلث او خارجا عنه فخيال النقطة المذكورة وخيال الخط من سطح المبصر الذي يكون منطبقا على القطر الخارج من مركز الكرة الى النقطة والخط الذى يكون فى سطح يقطع سطحى انعكاس البصرين على فصلهما المشترك و هو القطر بعينه

اذا

اذا كان ينصف زاويتها المقابلة للبصرين الثلثة واحد لان الاقطار الخارجة الى جميع نقاط الخطين محيط مع القطرين الخارجين الى مركزى البصرين بزاويتين متساويتين وذالك عند ما يكون الخط فى احد السطحين اوفيما بينهما تلقاء البصر فاما النقط الخارجة من هذين الخطين فى سطح المبصر فان ما كان منها مختلف البعدين عن البصرين حسا نخيالها اثنان الا ان وضع خطى انعكاس البصرين الى كل نقطة منها يكون متشابها فى الجهة و بعدا هما عن السهمين يعنى سهمى مخروطى الشعاع اما متساويين او مختلفين اختلافا غير محسوس غالبا لان ترتيب اجزاء خيال المبصر كترتيب اجزاء المبصر فخطا انعكاس المبصرين المنتهيين الى خيالى النقطة الواحدة المائلة عن النقطة المتشابهة الوضع يكونان مائلين عن خطى انعكاس البصر المنتهيين الى خيالى النقطة المتشابهة الوضع الى جهة واحدة عن السهمين هى جهة ميل النقطة المائلة لان خيال النقطة المتشابهة الوضع يكون على سهمى البصرين واذا كان ميل الخطين عن السهمين متشابها فى الجهة وغير متفاوت الاختلاف فهما بمنزلة شعاعين خارجين من البصرين الى نقطة من مبصر يدرك بالاستقامة والبصرين معا اذا التقى السهمان على نقطة اخرى منه فتكون صورة النقطة المدركة بالمائلين فى العصبة المشتركة واحدة لان المثلين وان كانا متفاضلين لكن لا يحس بذلك ما دام التفاضل يسيرا كما بين ذلك فى المقالة الثالثة عند ذكر الاعتبار باللوح فهذا المبصر يكون خيالين متداخلين وليس بين اجزائه تفاوت يؤثر فى الحس فتكون صورتا الخيالين فى موضعين متشابهين من مخروطى الشعاع فاذا تأدتا الى العصبة المشتركة حصلتا صورة واحدة نخيال المبصر الذى تكون نقطة منه متشابهة الوضع من البصرين

يكون واحدا ويكون خيال النقطة المتشابهة الوضع ابدا على السهم المشترك وايضا ان لم تكن نقطة منه متشابهة الوضع فقد يلتقي سهما البصرين على نقطة من خيال لانهما كثيرا ما يلتقيان على النقاط التي حول السهم المشترك اذا لم تكن متفاوتة البعد عن السهم المشترك واكثر المبصرات التي تدرك على استقامة انما تدرك على هذه الصفة وقد تبين ذلك في المقالة الثالثة وتبين ايضا فيها ان الناظر اذا تأمل المبصر فان سهمي بصريه يلتقيان على نقطة من ذلك المبصر سواء كان المبصر على السهم المشترك او خارجا عنه والخيال يدرك بالاستقامة فاذا تأمله الناظر فان السهمين يتلاقيان على نقطة منه وينعكسان عن المرآة الى المبصر سواء كان المبصر على السهم المشترك اوخارجا عنه وسواء كان خياله على السهم المشترك اوخارجا عنه واذا التقى سهما البصرين على نقطة من الخيال فصورتاها تحصل في موضع واحد من العصبة المشتركة ويكون احوال سائر نقاط الخيال المنطبقة بالنقطة التي على السهمين في ادراكهما واحدة كاحوال النقاط المنطبقة بالتي على السهم المشترك واذ ذاك فخيال هذا المبصر ايضا يكون واحدا بالنسبة الى البصرين وذلك ما اردناه *

البحث الخامس

البحث الخامس

في خيالات المرآة الاسطوانية المحدبة القائمة سبعة مقاصد *

مقدمة

فاما المرآة الاسطوانية المحدبة القائمة فان فصول انعكاسها تكون مختلفة منها خطوط مستقيمة ومنها دوائر ومنها قطوع فالنقطة التي تنعكس في سطح فصله مستقيم فخيالها كخيالها في المرآة المسطحة اعني انها تكون من وراء

المرآة

المراة وابعادها عن سطح المراة كابعاد النقط(١) والنقطة التي فصولها دوائر نخيالها كخيالاتها في المرآة الكرية المحدبة في جميع ما ذكرنا *

فاما النقطة التي تنعكس في السطوح التي فصولها قطوع فنقول ان خطوط انعكاسها يلقى الاعمدة الخارجة منها وان خيالاتها منها ما تكون من وراء المرآة ومنها ما تكون قدامها ومنها ما تكون في سطحها ولنبين مواضعها ايضا بالبرهان *

القصد الاول

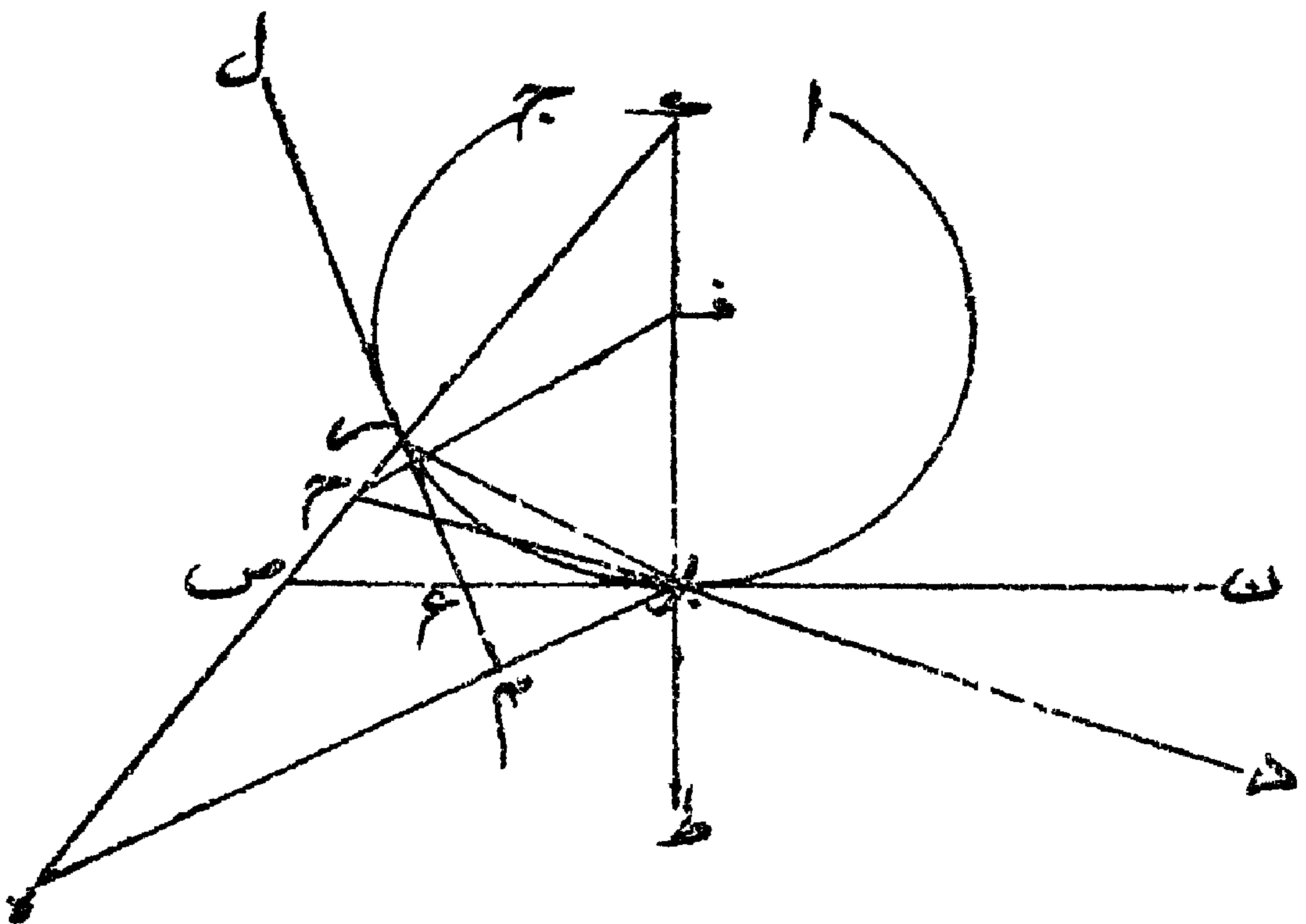
(ا) فليكن - ا ب ج - فصلا من القطوع ومركز البصر - د - وفي سطح القطع - و - ه - نقطة في مبصر وفي القطع ايضا ولينعكس الى - د - من ب - ونصل خطي - د ب - ب ه - وليكن - ط ب - عمودا على السطح المماس للقطع على - ب و - ه ر - عمودا على السطح المماس له على - ر - ول رم - الخط المماس الذي - ه ر - عمود عليه نخط - رم - في داخل شكل ب ر ه - اعني الذي يحيط به خطا - ب ه - ه ر - و - ب ر - من محيط القطع - فرم - يقطع - ب ه - وليكن على - م - وليكن - ن ب ع - الفصل بين القطع وبين السطح المماس له على - ب - فط - ب - عمود عليه - فب ع - في داخل شكل - ب ر م - الذي يحيط به خطا - ب م - م ر - ومحيط القطع - فب ع - يقطع - ر م - و - ر ه - وليكن على ع - و ص - فنقطتا - ع ص خارجتان عن قطع - ا ب ج - ونقطتا ب ر - على محيط القطع - فر - من وراء خط - ب ص - بالقياس الى - ط - و - ب - من وراء - رم - بالقياس الى - ه - ونصل - ب ر - فيكون - ب ع ر - مثلثا وزاويتا - ط ب ر - ه د ب - منفرجتين نخطا

(١) ن ل - كابعاد النقط والنقط التي تنعكس التي فصولها دوائر نخيالاتها *

ط ب - ه ر - اذا اخرجا التقيا من وراء قطع - ج ا ب - وليكن على - ك
وخط - د ب - يقطع زاوية - ك ب ه - لانه يقطع خطيهما و - ر ب -
يقطع - ه ك - وليكن على - ح - فح - خيال - ه - و - ب ع - يقطع
زاوية - ه ب ز - فهو يقطع - ه ز - فيما بين - ه ر - فص - فيما بين - ه
ر - فلان زاوية - ه ب ط - مساوية - لد ب ط - اى - ك ب ح -
وزاويتا - ص ب ط - س ب ك - قائمتان فتبقى زاوية - ه ب ص - مثل
ح ب ص - فنسبة - ه ب - الى - ب ج - كنسبة - ه ص - الى - ص
ح - ونخرج - ح ف - موازيا - له ب - فتكون زاوية - ه ب ط - اعنى
ح ب ف - مثل - ح ف ب - فح ف - مثل - ح ب - فنسبة - ه ب -
الى - ب ح - كنسبة - ه ب - الى - ف ح - وف ح - موازى - ه ب -
فنسبة - ه ك - الى - ك ح - كنسبة - ه ب - الى - ب ح - اعنى كنسبة
ه ص - الى - ص ح - و - ك ح - اعظم من - ح ز - اعنى ح ب -
لان زاوية - ح ف ك - المساوية له - ب ك - منفرجة *

(ب) وكذلك كل خيال يكون في سطح قطع اعنى انه اذا اخرج من النقطة المبصرة عمود الى الخط المماس وعمود آخر على الخط المماس عند نقطة الانعكاس *(الشكل (٤٨))* وقد استبان انهما يتلاقيان من وراء الجزء من محيط القطع الذى عليه تانك النقطتان فان نسبة القدر من العمود الخارج من النقطة المبصرة الذى بين النقطة و ملتقى العمودين الى الجزء منه الذى بين الملتقى و بين الخيال كنسبة قسمتي الخط الذى فيما بين النقطة المبصرة وبين الخيال المنفصلين بالخط المماس عند نقطة الانعكاس * المقصد الثاني

الشكل ٢٨



القصد الثالث (ج) و الخط الذى بين الملتقى و بين الخيال اعظم من الذى بين الخيال و بين نقطة الانعكاس هذا اذا كانت النقطة المبصرة خارجة عن العمود الخارج من مركز البصر *

القصد الرابع (د) فاما اذا كانت عليه فلا يدرك البصر شيئاً منها سوى التى عند سطح البصر كما مر فى المرآة الكرية *

القصد الخامس (ه) و ليكن قطع عليه ـ ا ب ج ـ و ـ ا د ـ احد الاعمدة على السطح المماس لمحيط القطع و ـ ه ا ز ـ فصلهما المماس للمحيط فزاوية ـ د ار ـ قائمة و نفرض على محيط القطع نقطة ـ ح ـ كيف اتفقت سوى النقطة التى يكون الخط المماس الخارج منها موازياً للخط ـ ا د ـ ولا تكون هذه فى احدى جهتى القطع الا نقطة واحدة ولتكن المفروضة ـ ج ـ ونخرج منها ـ ج ر ـ موازيا ـ لا د ـ فهو يلقى ـ ا ر ـ وليكن على ـ ر ـ و يكون قاطعا للقطع ونخرج من ـ ج ـ خطا يماس القطع كما تبين فى المقالة الثانية من المخروطات فيقطع ـ ج ر ـ لان ـ ج ر ـ يقطع القطع فيلقى ـ د ا ـ خارج القطع و ليكن على ـ ح ـ و نصل ـ ج ا ـ و نخرجه الى ـ ط ـ ونخرج من ـ ج ـ عمود ـ ج ك ـ على ـ ج ح ـ فهو يلقى ـ ا د ـ فى جهة د ـ فليكن على ـ د ـ و نفرض على ـ ج ك ـ نقطة ـ ك ـ كيف اتفقت ونصل ـ ك ا ـ فزاوية ـ ك ا ح ـ اما ان تكون مساوية لزاوية ـ ط ا ح ـ او اعظم او اصغر فان كانت مساوية لها فان صورة ـ ك ـ تنعكس الى ـ ط ـ من ـ ا ـ ويكون ـ ج ـ خيالها وهى فى سطح المرآة و نخرج ـ ا ر ـ حتى تلقى ـ ك ج ـ على ـ ت ـ و نفرض على ـ ك ت ـ نقطة ـ س ـ كيف اتفقت ونصل ـ س ا ـ ونجعل زاوية ـ ح ا م ـ مثل ـ ح ا س ـ

ونخرج - م ا - الى ان يلقى - ت ج - على - ع - فصورة - س - تنعكس الى - م - من نقطة - ا - ويكون خيالها - ع - قدام المرآة ونخرج خط ج ك - ونفرض عليه من وراء - ك - نقطة - ف - كيف اتفقت ونصل ف ا - ونجعل زاوية - ح ا ن - مثل زاوية - ج ا ف - ونخرج - ن ا - فيقطع خط - ج د - وليكن على - ق - فصورة - ف - تنعكس الى - ن - من - ا - وخيالها نقطة - ق - وهى من وراء المرآة وان كانت زاوية ح ا ك - اصغر من - ح ا ط - جعلنا زاوية - ح ا س - مثل - ح ا ط - فتصير كما تقدم ويكون - ج - خيال - س - عند بصر - ط - ونصل ف ا - يعنى واصلا بين - ا - ونقطة على - ر س - من وراء - س - ونجعل زاوية - ح ا ن - مثل - ح ا ف - فق - خيال - ف - عند بصر - ن - واذا فصلنا من زاوية - س ا ت - زاوية مثل - ط ا م - حدثت نقطة على س ت - يكون خيالها - ع - واذا كانت زاوية - ج ا ك - اعظم من - ح ا ط - جعلنا زاوية - ح ا م - مثل - ح ا ك - واخرجنا خط - م ا - فى جهة - ا - فهو يقطع محيط القطع فيما بين - ج ا - وليكن على - ب - ويقطع - ج ك - وليكن على - ع - فاذا اخرجنا من - ب - خطا موازيا - لا د - فهو يقطع القطع و - ار - المماس واذا اخرجنا من - ب - خطا مماسا فهو يقطع - ا د - وليكن على - ل - فزاوية - ب ا د - حادة لان - ر ا د - قائمة - و ب ل - يقطع - ح ج - المماس ويحيط معه بحادة مما يلى - ح - لان زاوية ب ل ح - منفرجة *

(اقول) لانها اعظم من - ب ا ل - وهى منفرجة لكونه - ا ل - قائمة *

(قال

(قال) فاذا اخرجنا من - ب - عمودا على - ب ل - فانه يقطع - ج ح - على حادة تلى - ج *

(اقول) لان التى عند - ب - قائمة *

(قال) فاذا اخرج العمود بعد التقاطع احاط مع - ج ح - مما يلى - ح - بحادة و - ك ا - يقطع - ج ح - فليكن على - و - فتكون زاوية - ك و ج - حادة لكون - ك ح و - قائمة فالعمود الخارج من - ب - يلقى - ك ا - وليكن على - ص - ونخرجه فى جهة - ب - فهو يلقى - ا د - وليكن على ش - فصورة - ص - تنعكس الى - م - من - ا - ويكون خيالها - ب - فى سطح المرآة وصورة - ك - تنعكس الى - م - من - ا - وخيالها ع - قدام المرآة ويخرج - ب ص - فى جهة - ص - ونعلم عليه خارجا نقطة ى - ونصل - ى ا - ونجعل زاوية - ح ا ن - مثل - ى ا ح - ونخرج ن ا - فهو يقطع - ب ش - وليكن على - خ - فصورة - ى - تنعكس الى ن - من - ا - وخيالها - خ - من وراء المرآة فتبين ان خيالات هذه المرآة التى عن القطوع منها مايكون من وراء المرآة وفى سطحها وقدامها وذلك ما اردناه وما كان من الخيالات فى السطح المار بالسهم فجميعها من وراء المرآة وما كان فى السطح الموازى للقاعدة فمنها ماهو من وراء المرآة وفى سطحها ومن قدامها كما تبين فى خيالات الدوائر *

تنبيه

وجميع خيالات هذه المرآة يدركها البصر من ورائها لان الجميع من وراء موضع الانعكاس من سطح المرآة ولا يدرك مواضع للخيالات التى تكون في سطحها اوقدامها لان جميع هذه المواضع هى فى الجزء المستتر

عن البصر من سطح المرآة فالخيالات جميعا تدرك من وراء المرآة وعند التحقيق على احد الاحوال الثلثة ﴿الشكل - ٤٩﴾

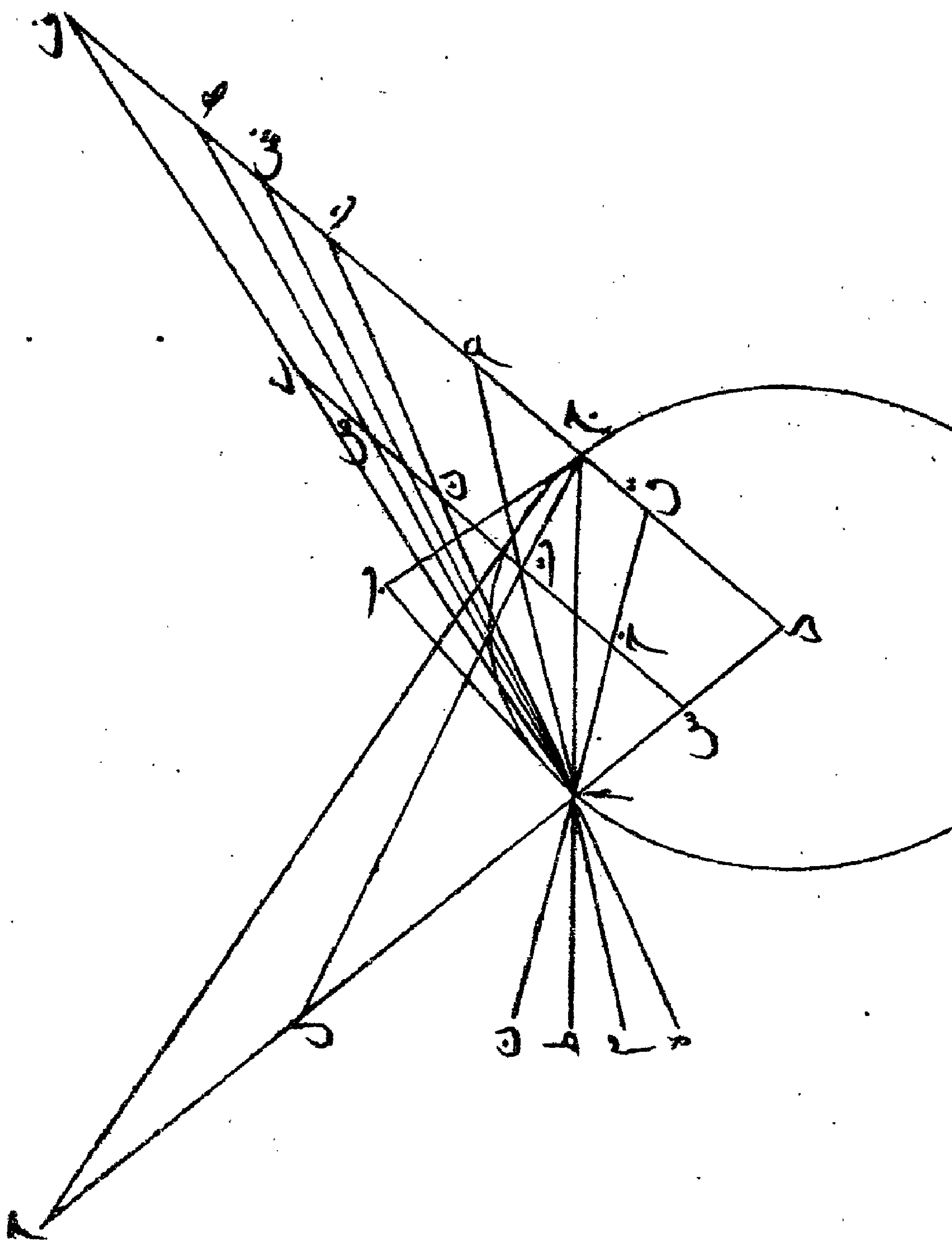
(و) ثم نقول خيال كل نقطة فى هذه المرآة انما يكون واحد اوكذا نقطة انعكاسها فليكن - ا - مركز البصر و - ب - نقطة فى المبصر و - ج - فى مرآة اسطوانية محدبة قائمة و لينعكس - ب - الى - ا - من - ج - ونصل - ا ب - فان كان - ا ب - فى سطح يمر بجميع سهم المرآة فنقطة ج - على الفصل المستقيم ولا ينعكس - ب - الى - ا - الا في السطح المار بالسهم لان سطح الانعكاس تجتمع فيه نقطة - ا - و - ب - ونقطة الانعكاس والنقطة من السهم التى اليها ينتهى العمود الخارج من نقطة الانعكاس وهذا العمود يلقى - ا ب - فى السطح المار بالسهم فلايكون الانعكاس فى سطح آخر فليس ينعكس الاعن الفصل المستقيم والاعن نقطة واحدة منه كما تبين فى المرايا المسطحة وان كان - ا ب - فى سطح موازٍ لقاعدة المرآة فلايكون الانعكاس الافي ذلك السطح لانه لوفرض فى سطح آخر لكان العمود الخارج من نقطة الانعكاس يلقى - ا ب - مع ا ب - على قوس ثم فاذا خرج من الملتقى وهو يلقى السهم ايضا خط الى مركز الدائرة التى البصر فى سطحها احاط مع السهم بزاوية ايضا فتكون زاويتان من مثلث قائمتين وذلك محال *

(اقول) هو الموعود بيانه عند اعتبار موضع الخيال فى هذه المرآة اوائل الفصل *

(قال) واذا لم ينعكس في سطح آخر غير الموازى فلاينعكس الاعن محيط دائرة الفصل وقد تبين ان ليس تنعكس بين نقطتين خطوط على زوايا

متساويه

الشكل عط



متساوية عن محدب الدائرة الا من نقطة واحدة واذا كانت نقطة الانعكاس واحدة كان الخيال واحدا ان كان الانعكاس من نقطة - ج - في سطح قطع فلا يكون الانعكاس من غير - ج - والا فلينعكس من - د - ايضا فد - لا يكون على محيط القطع الذى عليه - ج - لما تبين فى الخامس من المقالة الرابعة فيكون - د - فى سطح آخر من سطوح الانعكاس غير الذى فيه - ج - ولا يكون السطح الآخر مارا بجميع السهم ولا موازيا للقاعدة والا لامتنع الانعكاس عن - ج - مع الانعكاس عن - د - لما تقدم فيكون قطعا وليخرج من مركز البصر سطح يوازى قاعدة المرآة وتحدث دائرة فصل هى - ه ر - ونخرج من - ج - خطا يمتد فى طول الاسطوانة فيلقى محيط دائرة - ه ر - وليكن على - ز - وليكن سهم المرآة - ط ك - والعمود الخارج من - ج - على السطح المماس - ج ط - وننفذه الى ان يلقى - ا ب - على - ن - ويكون مركز دائرة - ه ر - على سهم - ط ك - وليكن - ك - ونصل - ر ك - ونخرج - من - ب - عمود - ب ج - على السطح الذى احدث دائرة - ه ز - ونصل - ح ر - ر ا - اح - فتكون الخطوط الثلثة فى سطح دائرة - ه ر - ونخرج من - ا - خطا في سطح مثلث - ا ب ج - يوازى عمود - ج ط - وليكن - ا م - ونخرج خط ب ج - على استقامة مما يلى - ج - فيلقى - ا م - وليكن على - م - ونصل م ر - فلان - ب ح - عمود على سطح الدائرة فهو موازٍ - لج ر - ولان ج ر - يوازى السهم وهو عمود نخطا - ب ج - ج ر - فى سطح واحد وخط ب ج م - فى سطحها *

(اقول) لان - ب ج - فى سطحها *

(قال) فنقط - ح ر م - في سطح خطي - ح ر - (١) - ب م - لخطا - ط لك - ج ر - موازيان فهما في سطح واحد وخطا - ج ط - رك - في سطح ذنيك وفي سطحي الدائرتين الموازيتين المارتين بنقطتي - ج ر - فج ط - رك - متوازيان و - ج ط - يوازي - ا م - فكذا - رك - فرك - ام - في سطح واحد وخط - ا ر - في سطحها رك - را في سطح واحد وسطح خطي - رك - را - هو دائرة - ه ر - فام - في سطح دائرة - ه ر - فنقط - ح ر م - الثلث في سطح دائرة - ه ر - وقد تبين ان هذه النقط في سطح خطي - ح ب م - فهي على الفصل بين دائرة ه ر - وبين سطح خطي - رك - را - وهو دائرة - ه ر - فازم - ح ب ر م - القائم عليه لخط - ح ر م - خط مستقيم هو مع مثلث - ح م ا - في سطح دائرة - ه ر - وخط - رك - في سطح مثلث - ح م ا - و - رك - يقطع ضلع - ح م - فرك - اذا خرج على استقامة فهو يقطع ضلع - ا ح - وليكن على - ل - ولان - ا م - موازلن ج - فزاويتا ج ا م - ج م ا - مساويتان لزاويتي - ا ج ن - ب ج ن - المتساويتين *

(اقول) ذلك الانعكاس من - ج - الى - ا *

(قال) فزاويتا - ج ا م - ج م ا - متساويتان - فا ج - م ج - متساويان و ج ر - عمود على سطح دائرة - ه ر - فكل واحدة من زاويتي - ا ر ج م ر ج - قائمة فمربع - ا ج - كمربعي - ا ر - ر ج - ومربع - م ج - كمربعي - م ر - ر ج - و ا ج - م ج - متساويان - فار - م ر - متساويان فزاويتا - ر ا م - ر م ا - متساويتان - و ام - موازلـ ل - فزاويتا ا ر ل - ج ر ل - متساويتان - و - ل رك - قطر دائرة - ه ر - فار -

---

(١) ن - ح ب - ح

ح ر - منعكسان على زوايا متساوية على محيط دائرة - ه ر - ونقطة ك - اما ان تكون على - ج ر - او خارجة عنه فان كانت على - ج ر - فيخرج من - د - عمود - د ع - على السطح المماس وهو قطر الدائرة التي تمر بنقطة - د - فهو يلقى سهم - ط ك - عمودا عليه وليكن على - ع - فد ع - يوازى عمودى - ج ط - ر ك - فيوازى - ا م - فهما في سطح واحد ونصل - ب ج - د ا - فع د - في سطح - ب د - د ا - اعنى سطح الانعكاس وهو يقطع - اب - وليكن على - ف - فيكون خطا - ا م - ف د - في سطح واحد وخط - ب ف ا - في سطحهما - و - ب د - هو في سطح خطى - د ف - ب ف ا - فب د - اذا اخرج على استقامة فهو يلقى ام - على غير - م - والا لاحاط مستقيمان بسطح ولنلقه على - ق - ونصل ق ر - و تبين كما بينا في خط - م ر ح - ان - ق ر ح - متصل على استقامة فيكون خطا - ق ر - م ر - متصلين بخط - ر ح - على استقامة وهو محال فليست نقطة - د - على خط - ج ر - واذا كانت خارجة عنه فنخرج من - د - خطا يمتد في طول الاسطوانة فهو يلقى محيط دائره - ه ر - على نقطة غير - ر - فليكن على - ص - ونصل - ص ا - ص ح - ويتبين كما تبين في - ر - ان خطى - ح ص - ا ص - منعكسان عن محيط دائرة - ه ر ص - فيكون قد انعكس بين نقطتى - ا ح - عن محيط دائرة - ه ر ص - خطوط على زوايا متساوية وذلك محال فليس تنعكس صورة نقطة - ب - الى - ا - من نقطة خارجة عن - ج ر - ولا من نقطة على - ج ر - سوى ج - ولا من محيط دائرة ولا من خط مستقيم على سطح الاسطوانة فليس يكون لها الا خيال واحد فقط اذا كانت خارجة عن العمود الخارج من مركز

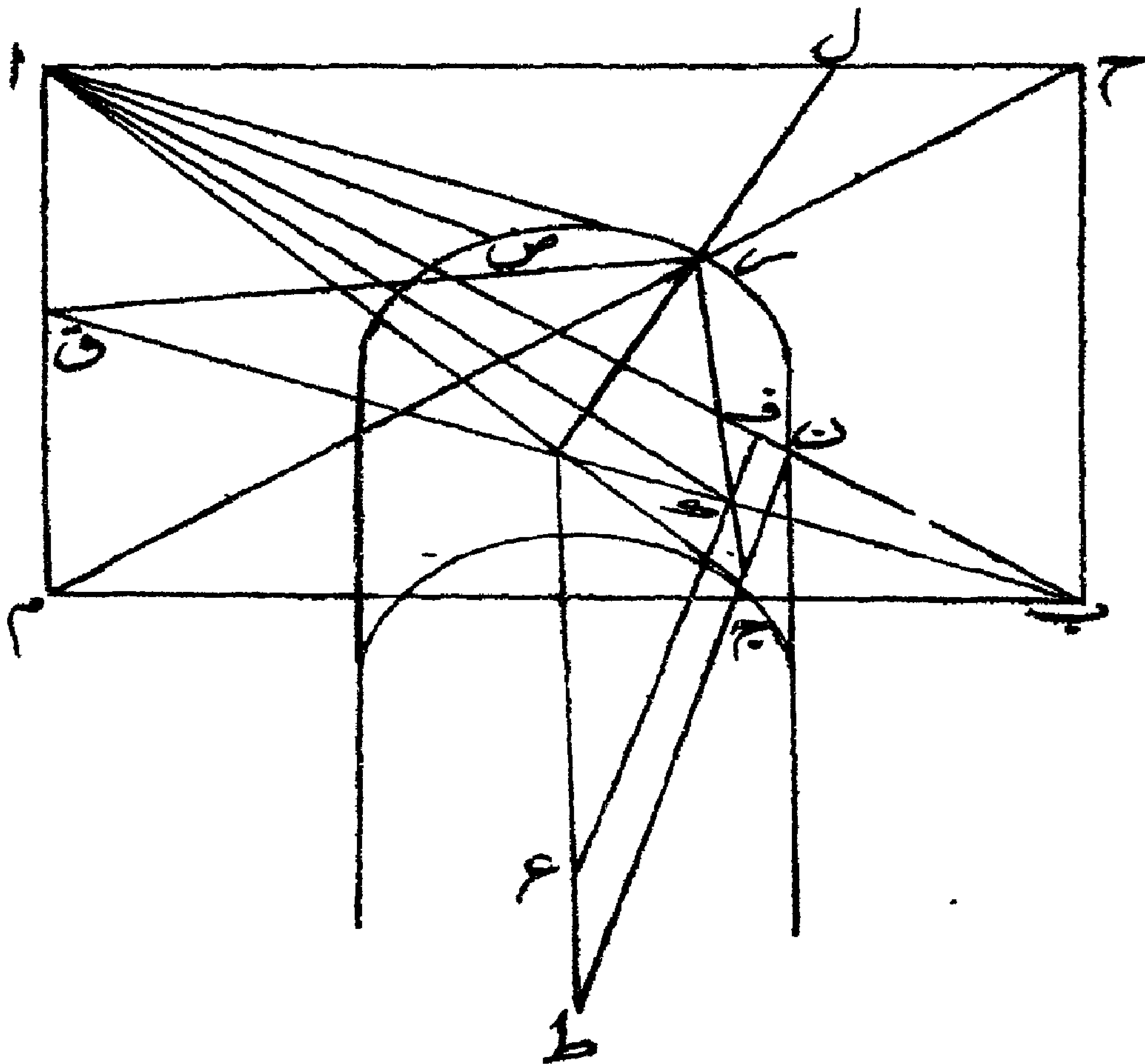
البصر و اذا كانت على العمود فلا يدرك منها سوى النقطة من سطح البصر
ولا يكون لها الا خيال واحد بمثل ما مر فى الكرية وذلك ما اردنا *

﴿ الشكل - ٥٠ ﴾ *

المقصد السابع

(ز) فاما اذا كانت نقطتان مفروضتان واردنا ان نجد نقطة الانعكاس فكذلك يكون بعكس الطريق الذى سلكناه فى برهان هذا الشكل وهو انا نخرج من احدى النقطتين و ليكن - ا - سطحا موازيا لقاعدة الاسطوانة و لتحدث منها دائرة - ه ر - ويخرج من الاخرى ليكون ب - عمودا على سطح دائرة - ه ر - وليكن - ب ح - و نجد النقطة من محيط دائرة - ه ر - التى تنعكس منها صورة - ح - الى - ا - كما بينا فى الكرية المحدبة وليكن - ر - ونصل - ح ر - ار - و نخرج عمود - ر ك - و ننفذه الى - ل - و نخرج من - ا - خط - ا م - موازيا لهذا العمود و نخرج - ح ر - حتى يلقى هذا الخط وليكن على - م - فيكون خطا - ا ر ر م - متساويين ونخرج من - ر - خطا ممتدا فى طول الاسطوانة وليكن ر ج - فهو موازلسهم الاسطوانة فيكون موازيا - لب ح - فح ب - ر ج متوازيان وقد وقع عليهما - ح ر م - فهو فى سطحهما فنقطة - م - فى هذا السطح و نصل - م ب - فهو يقطع - ر ج - وليكن على - ج - و نصل - ا ج - ونخرج من - ج - عمودا على السهم وليكن - ج ط - و ننفذه الى - ن فيكون خطا - ا ج - ج م - متساويين فتكون زاويتا - ا ج ن - رج ن - متساويتين فصورة نقطة - ب - تنعكس الى - ا - عن سطح المرآة من - ج - وذلك ما اردنا ان نبين *

الشكل ـ ٥٠



البحث السادس

في خيالات المرآة المخروطية المحدبة القائمة ثلث مقاصد

مقدمة

واما المرآة المخروطية المحدبة القائمة فان فصولها منها ما يكون خطوطا مستقيمة ومنها ما يكون قطوعا ولا ينعكس في سطوح دوائرها شيء من المبصرات كما مر في المقالة الرابعة فاما السطوح التي فصولها مستقيمة فان خيال كل نقطة ينعكس منها يكون واحداً على مثال خيالات المرايا المسطحة في ان خطوط الانعكاس تلقى الاعمدة ونقطة الالتقاء التي هي الخيالات من وراء المرآة واما القطوع فان احوالها كما مر في الاسطوانية المحدبة في ان خطوط انعكاسها يلقى الاعمدة وخيالاتها من وراء المرآة اوقدامها اوفي سطحها وفي ان النقاط التي تكون على العمود الخارج من المبصر لايدرك منها سوى التي عند سطح البصر والبيان هاهنا كالبيان ثمة وفي ان جميع الخيالات يدرك البصر من وراء المرآة

(ا) فنقول كل نقطة يدركها البصر من سطح هذا المخروط بالانعكاس فخيالها واحد وكذا نقطة انعكاسها فليكن - ا - مركز البصر و - ب - في مبصر و ج - في مرآة مخروطية محدبة قائمة ولينعكس - ب - الى - ا - من - ج - فنصل ا ج - و نخرج من - ج - سطحا موازيا للقاعدة فنحدث فيه دائرة ولتكن د ج ر - والمركز - ط - و رأس المخروط - ه - وسهمه - ه ح - والعمود الخارج من - ج - على السطح المماس - ح ج ق - و نصل - ه ج - و نخرج من نقطتي - ا ب - خطي - ا ن - ب م - موازيين - له ج فيلقيان سطح دائرة - د ج ر - و ليكن على - ن - و م - و نصل - م

ج - ن ج ونخرج - طج - الى - ك - ونخرج من - ا - ال - موازي ج ح - و من - ن ف - يوازى - ج ط - فيكون سطح خطى - ا ن - ن ف - موازيا لسطح - ه ج ح - *

(اقول) لان - ج ط - فى سطح - ه ج ح - ايضاً *

(قال) ونخرج - ب ج - على استقامة فهو يلقى - ا ل - وليكن على - ل ونخرج - م ج - فهو يلقى - ن ف وليكن على - ف - ونصل - ل ف - فلان ب م - يوازى - ه ج - فيكونان فى سطح واحد وخطا - ب - ج م ج فى سطحها فنقطتا - ل ف - فى سطح - ه ج - ب م - وهذا السطح يقطع سطح - ه ج ح - وفصلها - ه ج - فسطح خطى - ب م - ه ج يقطع سطح خطى - ا ل - ن ف ويكون فصلها موازيا - له ج - ونقطتا ف ل - فى سطح خطى - ب م - ه ج - وهما ايضا فى سطح - ف ن - ا ل نخط - ف ل - هو الفصل بين السطحين فيوازى - ه ج و - ا ن - ونخرج من - ج - الفصل بين دائرة - د ج ر - وبين السطح المماس للمخروط على - ه ج - الذى - ح ج - عمود عليه وليكن - ج س - فهذا الخط يقطع ن ف - عمودا عليه لانه يقطع - ج ط - الموازى له كذلك فليكن على - ش ونخرج من - ج - ايضا الفصل بين سطح الانعكاس وبين السطح المماس المذكور وليكن - ج ص - فهو يقطع - ا ل - عمودا عليه لانه يقطع - ج ح كذلك وليكن على - ص - ونصل - ص ش - فهو الفصل بين السطح المماس وسطح خطي - ا ل - ن ف - ولكون سطح الخطين وسطح - ه ج ح - متوازيين - فص ش - يوازى - ه ج - فيوازى ايضا كلا من - ا ن ف ل - المتوازين والثلثة فى سطح واحد فنسبة - ا ص - الى - ص ل -

كنسبة

كنسبة ــ ف ص ــ الى ــ ص ف ــ ولان زاويتى ــ ب ج ق ــ متساويتان
و ج ق ــ م و ز ــ لال ــ فزاويتا ــ ج ا ل ــ ج ل ا ــ متساويتان ــ فا ج
ج ل ــ متساويتان و ــ ج ص ــ عمود على ــ ا ل ــ فا ص ــ ص ل ــ
متساويان فكذلك ــ ن ص ــ ص ف ــ و ج ص ــ عمود على ــ ن ف ــ فخطا
ن ج ــ ج ف متساويان فزاويتا ــ ج ن ف ــ ج ف ن ــ متساويتان
فزاويتا ــ م ج ك ــ ن ج ك ــ متساويتان فخطا ــ م ج ــ ج ن منعكسان
على زوايا متساوية وكذلك يتبين ان كانت نقطتا ــ ا ب ــ عن جنبتي سطح
دائرة ــ د ج ر ــ لان طريق العمل واحد وان كانت احدى النقطتين
في سطح دائرة ــ د ج ر ــ كانت النقطة بمنزلة احدى نقطتي ــ م ن ــ ونخرج
من تلك النقطة خطين احدهما موازــ لج ح ــ و الآخر ــ لج ك وتمام
البرهان على ماتقدم فان انعكست صورة نقطة ــ ب ــ الى ــ ا ــ من نقطة
غير ــ ج ــ فتلك اما ان تكون على ــ ه ج ــ اوخارجة عنه فان كانت على
ه ج ــ كان العمود الخارج منها موازيا ــ لا ل ــ لكونه موازيا ــ لج ح
فا ل ــ في سطح الانعكاس فسطحا الانعكاس متقاطعان على ــ ا ل ــ
ومتلاقيان على ــ ب ــ الخارجة عن ــ ا ل ــ لان ــ ب ــ هي على ــ ب م
الموازى ــ لب ل ــ وهو محال وان كانت خارجة عن ــ ه ج ــ فليكن
مثل نقطة ــ و ــ ونصل ــ ه و ــ وننفذه حتى يلقى محيط دائرة ــ د ج ر
وليكن على ــ ت ــ ونجيز على نقطة ــ و ــ سطحا موازيا لقاعدة المخروط
فهو يحدث في المخروط دائرة ولتكن دائرة ــ ق ــ ومركزها ــ ث ــ
فهذا السطح يقطع خطي ــ ب م ــ ا ن ــ لانه يقطع خط ــ ه ج ــ الموازى
لهما ونقطة ــ ه ــ خارجة عن هذا السطح لانه يقطع المخروط فليقطع سطح

دائرة - ق - خطي - ب م - ا ل - على - خ ر - ونصل - ه ح - ه ر - ونخرجهما فيلقيان سطح دائرة - د ج ر - وخط - ه خ - فهو في سطح خطي - ب م - ه ج - فيلقى سطح - د ج ر - على الفصل المشترك بين خطي - ب م - ه ج - وبين سطح دائرة - د ج ر - والفصل هو - ج م - فخط - ه خ - يلقى - ج م - فليلقه على - ش *

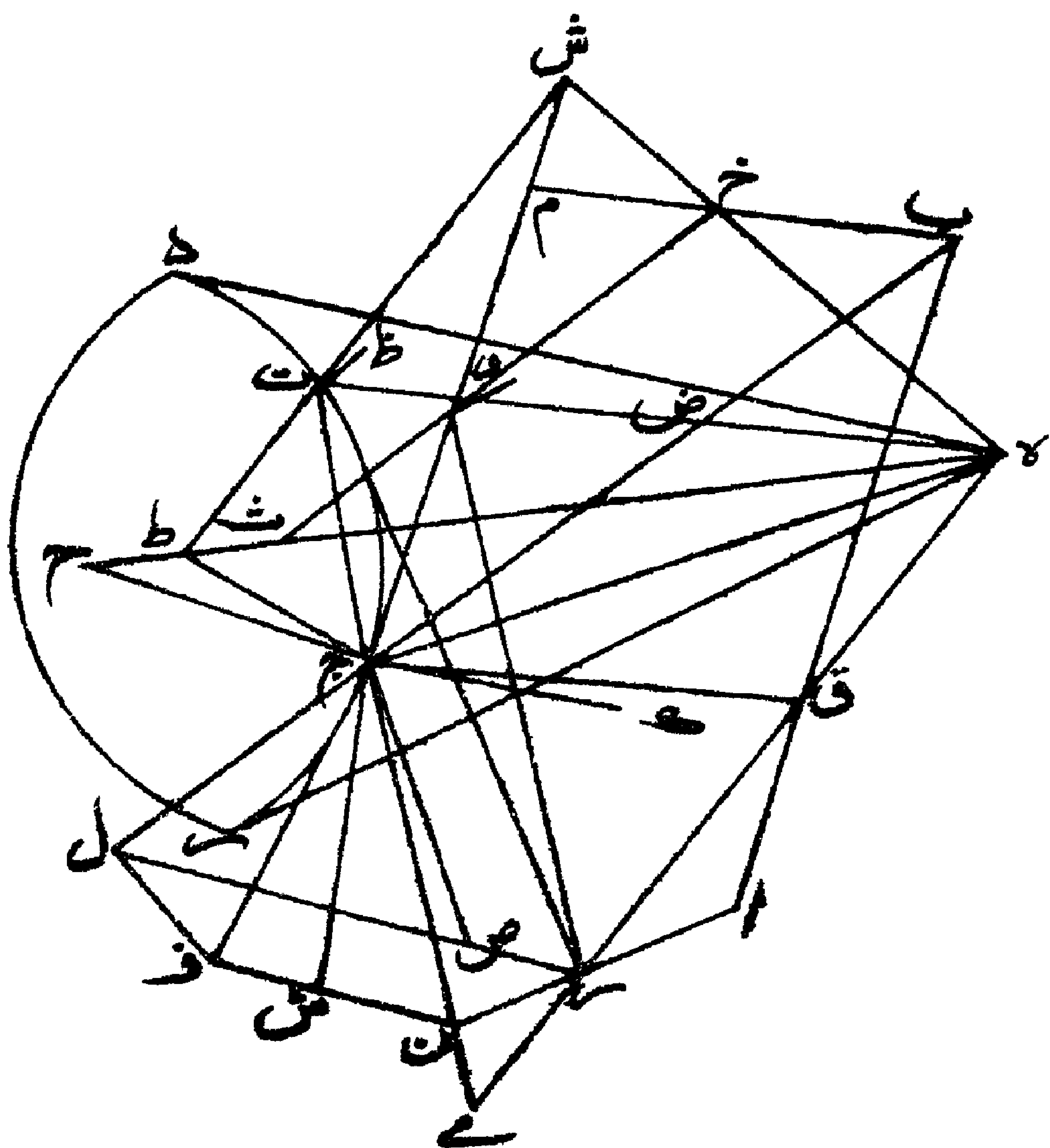
وكذلك يتبين ان - ه ر - يلقى - ج ن - فليكن على - ى - ونصل خطوط - خ - و ز - و - ث - و - ض - و - ش - و - ت - و - ز - و - ت - و ط - و - ت و ظ - ﴿الشكل - ٥١﴾

(اقول) وكذا - ى ت *

(قال) فتعين كما تبين في دائرة - د ج ر - ان زاويتي - ز و ض - و - ح و ض - متساويتان و سطحا الدائرتين متوازيان وقد قطعهما سطح - ه ش ت - فخطا - خ - و ش ت - متوازيان وكذلك سطح - ه ى ت - قد قطع هذين السطحين فخطا - ر - و - ى ت - متوازيان وكذلك خطا ص - و - ث ظ - ت ط - متوازيان فزاويتا - ش ت ط - ى ت ظ - متساويتان لزاويتي - خ و ض - ز و ض - المتساويتين فزاويتا ى ت - ط ش - ت ط - متساويتان وزاويتا - ى ج ك - ش ج ك - متساويتان فقد انعكس بين نقطتي - ش ى - خطوط على زوايا متساوية عن محيط دائرة - ج د ر - من نقطتين وهذا محال فليست تعكس صورة ب - الى بصر - ا - عن سطح المخروط الامن نقطة واحدة فلايكون لها الاخيال واحد وذلك ما اردنا *

الفصل الثاني
(ب) فاما اذا كانت نقطتان مفروضتان - كا ب - و مرآة مفروضة

الشكل ١٥



كبج د ر ـ سهمها ـ ج ط ـ واردنا ان نجد نقطة الانعكاس فامابجيز على ج ـ سطحا موازيا لقاعدة المخروط و ليكن السطح الذى فيه خطا ـ م ج ج ن ـ فنقطتا ـ اب ـ اما ان تكونا فى هذا السطح واما فى جهة المخروط خارجتين من السطح اومن وراء السطح او عن جنبتى السطح اواحداهما فيه والاخرى فى احدى جهتيه فليكونا اولا فى جهة المخروط و لنجز على احداهما و ليكن ـ ا ـ سطحا موازيا لقاعدة المخروط فنحدث فى المخروط دائرة ولنكن ـ د ه ر ـ ومركزها ـ ط ـ ونصل ـ ج ب ـ وننفذه على استقامة فهو يلقى سطح دائرة ـ د ه ر ـ و ليكن على ـ ح فنقطتا ـ ا ح فى سطح دائرة ـ د ه ر ـ خارجتين عن محيطها لان نقطتى ـ ا ب خارجتان عن سطح المخروط فتكون ـ ج ب ح ـ خارجا عن سطحه ونجد نقطة انعكاس ـ ح الى ـ ا ـ من محيط دائرة ـ د ه ر ـ و ليكن ـ ه ونصل ـ اه ـ ح ه ـ ط ه ـ ونخرج ـ ط ه ـ الى ـ ى ـ ونخرج سطح خطى ج ط ـ ج ه ـ فهو يقطع خط ـ ا ب ـ وليكن على ـ ف ونخرج من ـ ف ـ عمود ـ ف ش خ ـ على ـ ج ه ـ فيكون عمودا على السطح المماس للمخروط المار بخط ـ ج س ـ و نخرج من ـ ا ـ ا ل ـ يوازى ـ س خ و ـ ا ش ـ يوازى ـ ه ط ـ فسطح ـ ش ا ل ـ مواز لسطح ـ ج ه ط ـ ونصل ـ اس ب س ـ ونخرج ـ ب س ـ حتى يلقى ـ ا ل ـ وليكن على ـ ل ـ و نخرج ح ه ـ حتى يلقى ـ اش ـ وليكن على ـ ش ـ و نصل ـ ش ل ـ فيكون خطا ـ ب س ل ـ ح ه ش ـ فى سطح ـ ج ح ه ـ القاطع لسطح ـ ج ه ط ـ ش ال ـ فش ل ـ مو از ـ له ج ـ اذ هما الفصلان و نخرج من ـ ه ـ الفصل بين سطح الدائرة والسطح المماس للمخروط على ـ ه ج ـ و ليكن

ه ع - فيكون عمودا على - ه ط - ونخرج الفصل بين سطح الانعكاس والسطح المماس وليكن - س ص - فيكون عمودا على - ال - لكونه عمودا على - س خ - ونصل - ص ع - فيكون موازيا - له ح - فص ع - مواز - لل ش - و - اش - مواز - له ط - والزاويتان اللتان عند - ه - متساويتان فكذا اللتان عند نقطتي - اش - فا ه - ش ه - متساويان و - ه ع - عمود على اش - فا ع - مثل - ع ش - و - ع ص - موازلش ل - فا ص - مثل ص ل - و - ش ص - عمود على - ص ل - فا س - ل س - متساويان فالزاويتان اللتان عند نقطتي - ال - متساويتان فكذا زاويتا - اس ف ب س ف - فصورة - ب - تنعكس الى - ا - من - س - وذلك مااردناه وان كانت المفروضتان في سطح - م ج ن - فليكونا - م ن - ونصل - م ج - ن ج - وننصف زاوية - م ج ن - بخط - ج ه - ونخرج سطح - ط ج و - وليكن الفصل بينه وبين سطح المخروط - ج ه - ونخرج من - و - عمود و ه - على - ج ه - فه و - عمود على السطح المماس للمخروط على - ج ه - ونجيز على - ه - سطحا موازيا للقاعدة ولنحدث فيه دائرة - د ه ر - ونخرج من نقطتي - م ن - خطين موازيين - له ج - فهما يلقيان سطح دائرة د ه ر - وليكن على - ح ا - ونصل - ا ه - ح ه - فلان خطي - ه ج - م ح - متوازيان فهما في سطح واحد وهذا السطح يقطع سطح الدائرة وسطح - م ج ن - فخطا - م ج - ج ه - متوازيان وكذلك يتبين ان خطي - ج ن - ه ا - موازيان ونخرج الفصل بين سطح - و ج ط وبين سطح الدائرة وليكن - ط ه ى - فيكون موازيا - لج و - ويكون قطر الدائرة فلان خطوط - م ج - و - اج - ن ج - موازية لخطوط

ح

ح ه ـ ط ه ـ ا ه ـ تكون زاويتا ـ ا ه ى ـ ح ه ى ـ مساويتين لزاويتى ن ج و ـ م ج و ـ المتساويتان فهما ايضا متساويتان فاذا اخرجنا من نقطة ا ـ خطين موازيين لخطى ـ ه ط ـ ه و ـ و سلكنا الطريقة المتقدمة تبين ان زاويتى ـ م ه و ـ ن ه و ـ متساويتان فصورة ـ م ـ تنعكس الى ـ ن ـ من ـ ه ـ وذلك ما اردناه *

(ج) وان كانتا من وراء ـ سطح ـ م ج ن ـ فلتكونا نقطتى ـ ش ع ـ ونصل ـ ش ع ـ ونخرج المخروط المقابل لمخروط ـ ج د ز ـ و نجيز على احدى نقطتى ـ ش ع ـ وليكن ـ غ ـ سطحا موازيا لقاعدة المخروط فيحدث فى سطح المخروط المقابل دائرة ولتكن ـ ت ث ـ فهذا السطح اما ان يمر بنقطة ـ ش ـ اولا فان مر بها استعملنا ـ ش ـ والا فنخرج ج ش ـ ولا بد ان يلقى سطح دائرة ـ ت ث ـ وليكن على ـ ق ـ فيكون نقطتا ـ غ ق ـ فى سطح دائرة ـ ت ث ـ وخارجتين عن محيطها فنجد النقطة التى تنعكس منها احدى نقطتى ـ غ ق ـ الى الاخرى من مقعر دائرة ـ ت ث ـ كما سنبينه بعد عند كلامنا فى المرايا المقعرة ولتكن نقطة ز ـ ونصل ـ ق ز ـ غ ز ـ ونخرج من ـ ز ـ قطر دائرة ـ ت ث ـ وليكن ـ ز ض فهو يقطع خط ـ ق ع ـ فتكون زاويتا ـ ق ز ض ـ غ ز ض ـ متساويتين ونصل ـ ز ج ـ وننفذه فيمتد فى حدبة سطح مخروط ج د ر ـ وليكن ـ ر ج ه ـ و نخرج سطح خطى ـ ر ه ـ ج ط ـ فيقطع خط ـ خ ش ـ وليكن على لا ـ و نخرج من ـ لا ـ عمودا على ـ ج ه ـ وليكن ـ لا ه ك ـ (١) فيكون ـ ه ك ـ عمودا على السطح المماس للمخروط

---

(١) ن ـ بايكيفور ـ يريد انه ان وقع على سطح المخروط فيكون ـ لا ه ك ـ والا فيمتنع انعكاس ـ لا ه ك ـ

ونصل ـ ش ه ـ غ ه ـ فزاويتا ـ ش ه لا ـ غ ه لا ـ متساويتان
﴿ الشكل ـ ٥٢ ﴾ وذلك انا نجيز على نقطة ـ ه ـ سطحا موازيا للقاعدة ولتحدث دائرة ـ د ه ر ـ مركزها ـ ط ـ ونصل ـ ط ه ـ وننفذه الى ـ ى ـ ونخرج من ـ غ ـ خطا موازيا لخط ـ ز ج ه ـ فيلقى ـ سطح دائرة ـ د ه ز ـ وليلق على ـ ا ـ ونخرج من ـ ش ـ خطا موازيا لـ ج ه ـ وليلق ـ سطح الدائرة على ـ ح ـ ونخرجه فى جهة ـ ش ـ حتى يلقى ـ ر ق ـ وليكن على ـ ل ـ ونصل ـ ا ه ـ ح ه ـ فخطا ـ غ ا ـ ز ه ـ فى سطح واحد ويقطع ـ سطح دائرتى ـ ت ث ـ د ه ز ـ فخطا ـ ع ر ـ ا ه ـ متوازيان وكذلك خطا ـ ل ز ـ ح ه ـ متوازيان وكذلك ـ ر ض ـ ط ه ى ـ فزاويتا ـ ا ه ى ـ ح ه ى ـ مساويتان بزاويتى ـ غ ر ض ـ ر ت ض ـ المتساويتين فهما متساويتان فاذا اخرجنا من ـ ا ـ خطين موازيين لخطى ه ط ـ ه ك ـ واخرجنا خطى ـ ح ه ـ ه ى ـ حتى يلقياهما وتممنا العمل كما تقدم ـ تبين ان زاويتى ـ غ ه لا ـ ش ه لا ـ متساويتان فصورة ـ ش ـ تنعكس الى ـ غ ـ من ـ ه ـ وذلك ما اردناه وان كانت احدى النقطتين فى سطح م ج ن ـ مثل ـ م ـ والاخرى فى جهة المخروط مثل ـ ا ـ فنصل ـ ا م ـ ونجيز على ـ ا ـ سطحا موازيا للقاعدة ولتحدث دائرة ـ د ه ر ـ مركزها ط ـ ونخرج من ـ م ـ عمود ـ م ح ـ على سطح الدائرة ونصل ـ ح ط ـ ونخرج من ـ ا ـ خط ـ ا ه ك ـ حتى يكون ـ ه ك ـ مثل ـ ك ط ـ كما بينا فى المقدمات ونصل ـ ط ه ـ ونخرجه الى ـ ى ـ ونصل خط ـ ه ج ـ ونخرج سطح ـ ه ج ط ـ فهو يقطع ـ م ا ـ وليكن على ـ ف ـ ونخرج من ف ـ عمود ـ ف ع ص ـ على ـ ج ه ـ فع ص ـ عمود على السطح المماس للمخروط

الشكل ٥٢

للمخروط المار بخط ـ ج ع ـ ونصل ـ ا ع ـ م ع ـ وهما المنعكسان فانه انا نخرج من ـ ج ـ في سطح ـ دمر ـ ح ب ـ موازيا ومساويا ـ لط ه ـ ونصل م ب ـ فتكون مساويا وموازيا ـ لج ه ـ لان ـ م ف ـ مواز ومساو ـ لج ط ـ السهم و نصل ـ ب ه ـ فلان ـ ح ب ـ مواز ـ لط ه ـ فب ه مواز ـ لح ط ـ فزاوية ـ ب ه ى ـ مثل ـ ح ط ه ـ اعنى ـ ك ه ط ـ لتساوى ساقى ـ ه ك ـ ك ط ـ اعنى زاوية ـ ا ه ز ـ وخطا ـ ج ه ـ م ب ـ متوازيان وفى سطح واحد فيه خطا ـ م ع ـ ب ه ـ فاذا اخرجنا من ـ ا ـ خطا موازيا ـ له ط ـ وسلكنا الطريقة السابقة تبين ان زاويتى ا ع ف ـ م ع ف ـ متساويتان فصورة ـ م ـ تنعكس الى ـ ا ـ من ع ـ وذلك ما اردناه وان كانت احداهما فى سطح ـ م ج ن ـ والاخرى من ورائه اخرجنا المخروط المقابل واستخرجنا نقطة الانعكاس التى على المقابل ثم نقلنا نقطة الانعكاس الى مخروط المرآة كما عملنا قبل وان كانتا عن جنبتى سطح ـ م ج ن ـ فليكونا ـ ال ـ و ا ـ من جهة المخروط ـ و ل ـ من وراء السطح فنصل ـ ال ـ ونجيز على ـ ا ـ سطحا موازيا للقاعدة ولتحدثه دائرة ـ د ه ر ـ مركزها ـ ط ـ ونصل ـ ل ج ـ وننفذه على استقامته الى ان يلقى سطح الدائرة على ـ ق ـ فتكون نقطتا ـ ا ق ـ فى سطح الدائرة و نجد النقطة من محيط الدائرة التى اذا وصلنا بينها و بين نقطتى ـ ا ق ـ كان الخط المماس للدائرة على تلك النقطة منصفا الزاوية الواصلين كما بينا فى المقدمات ولتكن ـ ه ـ ونصل ـ ا ه ـ ق ه ـ ونخرج ـ ه س ـ مماسا فزاويتا ـ ا ه س ـ ق ه س ـ متساويتان و نصل ـ ه ج ـ ونخرج ـ ق ه الى ـ ب ـ فخطا ـ ل ق ـ ق ب ـ فى سطح واحد فيه ـ ج ه ـ ونخرج

من - ل - خطا موازيا - لج ه - فيلقى خط - ق ه ب - وليكن على - ب - و نصل - ط ه - وننفذ الى - ى - فيكون - س ه - عمودا على - ى ه ط وزاويتا - ا ه س - ق ه س - متساويتان فزاويتا - ا ه ى - ق ه ط - متساويتان وزاوية - ق ه ط - مثل - ب ه ى - فزاويتا - ا ه ى - ب ه ى - متساويتان ونخرج سطح - ط ه ج - فهو يقطع - ا ل - وليكن على - و - ونخرج من - و - عمود - وع ض - على - ج ه - ونصل ا ع - ل ع - واذا اخرجنا من - ا - خطاموازيا - لع ض - وخطا موازيا له ط - ونسلك الطريق المسلوك غير مرة تبين ان زاويتى - ل ع و - ا ع و - متساويتان فصورة - ل - تنعكس الى - ا - من نقطة - ع - وذلك ما اردناه فقد تبين انا كيف نجد نقطة انعكاس نقطة مفروضة الى بصر مفروض من سطح هذه المرآة على جميع اوضاعها ﴿ الشكل - ٥٣ ﴾

ثم نقول لان خيال البصر الواحد اذا ادرك بالبصرين معا فى المرآة الاسطوانية المخروطية المحدبة يكون واحدا على مثل ما يكون فى المرآة الكرية المحدبة والبيان مثل ماذكر ثم وذلك ما اردناه *

البحث السابع

﴿ البحث السابع ﴾

فى خيالات المرآة الكرية المقعرة ثلثة وثلثون مقصدا *

مقدمة

﴿ مقدمة ﴾

واما المرآة الكرية المقعرة فان جميع فصولها تكون دوائر كالمحدبة والانعكاس عن تقعير القوس واكثر خطوط الانعكاس يلقى خطوط الخيال ومنها مايوازيها والتى تلقاها فنقط الالتقاء التى هى الخيالات قد تكون من وراء المرآة ومن قدامها اما فيما بين البصر والمرآة او عند مركز

البصر

الشكل ٥٣

البصر او من ورائه *

(ا) فليكن مركز البصر و المرآة المقعرة هى التى عليها قوس - ب ج و مركزها - د - و فصل الانعكاس دائرة - ب ج - و نصل - ا د وننفذه حتى يلقى المحيط على - ب ى - ولبكن - ى - من - د - فى جهة ا - و نخرج من - ا - خطا - ا ه - الى المحيط ونحرى ان يكون اعظم من ا د - و نخرج من - د - د ح - موازيا - لا ه - ونخرج - ح د - الى - ف ونصل - د ه - ونجعل زاوية - د ه ط - مثل - د ه ا - فخط - ه ط - يكون داخل الدائرة لان زاوية - د ه ط - حادة لانها مثل - د ه ا - فه ط يقطع - د ح - وليكن على - ط - واذا اخرج قطع - د ب - لان زاوية اد ه - اعظم من زاوية - ا ه د - اى - ط ه د - لان - ا ه - اعظم من - ا د فليقطعه على - ر - ويخرج - ان - فيما بين - ا ه - د ح - فاذا اخرج من جهة - ن - بقى - د ح - من وراء المرآة ولبكن على - ل - ونصل - د ن ونجعل زاوية - د ن م - مثل - د ن ا - فخط - ن م - يقطع - د ح وليكن على - م - ويخرج - ا ج - فيما بين - ا ه - ا ى - فهو يلقى - د ح فى جهة - ف - وليكن على - ع - ونصل - د ج - ونجعل زاوية - د ح ك مثل - د ج ا - فج ك - يلقى - د ح - ان كانت قوس - ج ح - اصغر من التى يفصلها - د ع - من الدائرة فليلقه على - ك - ويخرج - ا ص - بحيث يقطع - ف د *

(اقول) نريد باللقاء ان يكون داخل الدائرة *

(قال) وليكن على - س - ونجعل زاوية - د ص ف - مثل - د ص ا - فص ق - يلقي - د ح - ان كان - ص س - اعظم من - س د - لان زاوية

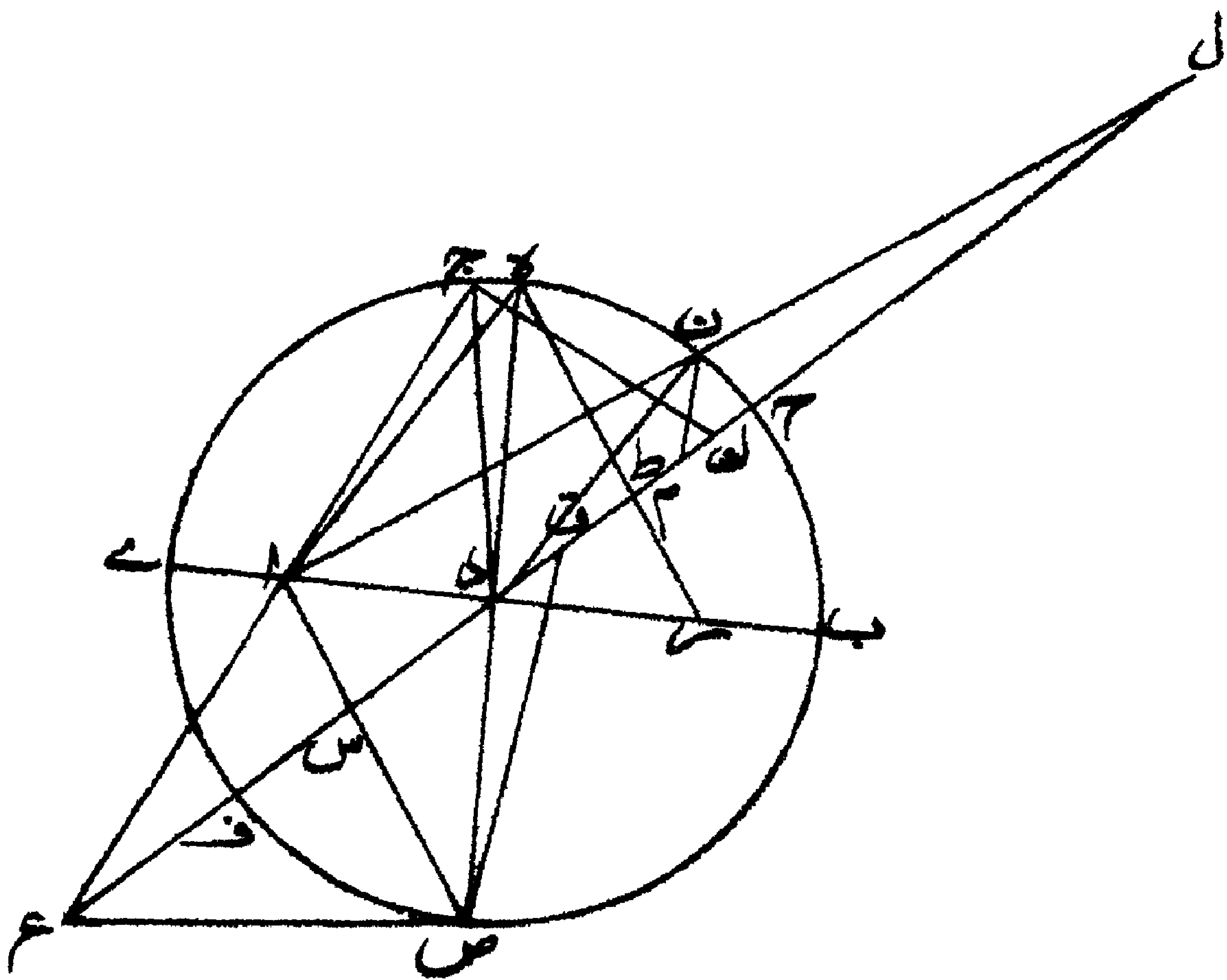
س د ص ـ حينئذ تكون اعظم من ـ س ص د ـ اى ـ د ص ق ـ وليلقه على ـ ق ـ فصورة ـ ط ـ تمتد على ـ ط ه ـ و تنعكس الى ـ ا ـ لتساوى زاويتي ـ ط ه د ـ ا ه د ـ و ـ د ط ح ـ هو خط الخيال وموازـ لا ه ـ فخط الانعكاس لا يلقى خط الخيال وصورة ـ م ـ تمتد على ـ م ن ـ وتنعكس الى ـ ا ـ و ـ ا ن ـ يلقى خط خيالها على ـ ل ـ فل ـ خيالها وهى من وراء المرآة فصورة ـ ر ـ تمتد على ـ ر ه ـ فتنعكس الى ـ ا ـ و ـ ا ه ـ يلقى خط خيالها اعنى ـ د ر ـ على ـ ا ـ مركز البصر قدام المرآة و صورة ك ـ تمتد على ـ ك ج ـ و تنعكس الى ـ ا ـ و ـ ا ج ـ يلقى خط خيالها اعنى ـ د ك ـ على ـ ع ـ من وراء مركز البصر وصورة ـ ق ـ تمتد على ق ص ـ و تنعكس الى ـ ا ـ و ـ ا ص ـ يلقى خط خيالها اعنى ـ د ق ـ على ـ س ـ فيما بين البصر و سطح المرآة و البصر يدرك جميع هذه الخيالات في مقابلته لانه انما يدركها من سموت خطوط الشعاع وقد تقدم هذا المعنى * ﴿ الشكل ـ ٥٤ ﴾

(ب) الا ان المبصرات التي خيالاتها من وراء المرآة اوقدامها فيما بين البصر و سطح المرآة فان البصر يدركها محققا والتي خيالاتها عند مركز البصر او من ورائه او يكون انعكاسها على خطوط موازية لخطوط خيالاتها فانه يدركها متصلة بصور الخيالات التي يدركها في مواضعها *

(ج) والاخيرة اذا كانت في تضاعيف مبصر فان خيالات النقطة التي حولها تكون بعضها من وراء المرآة وبعضها قدامها فصورة ذلك المبصر المنعكسة تكون قاطعة لسطح المرآة بعضها من ورائها و بعضها قدامها ويكون التقاطع عند طرف الخط الموازى الذى هو نقطة الا نعكاس فتصير نقطة الا نعكاس

هو

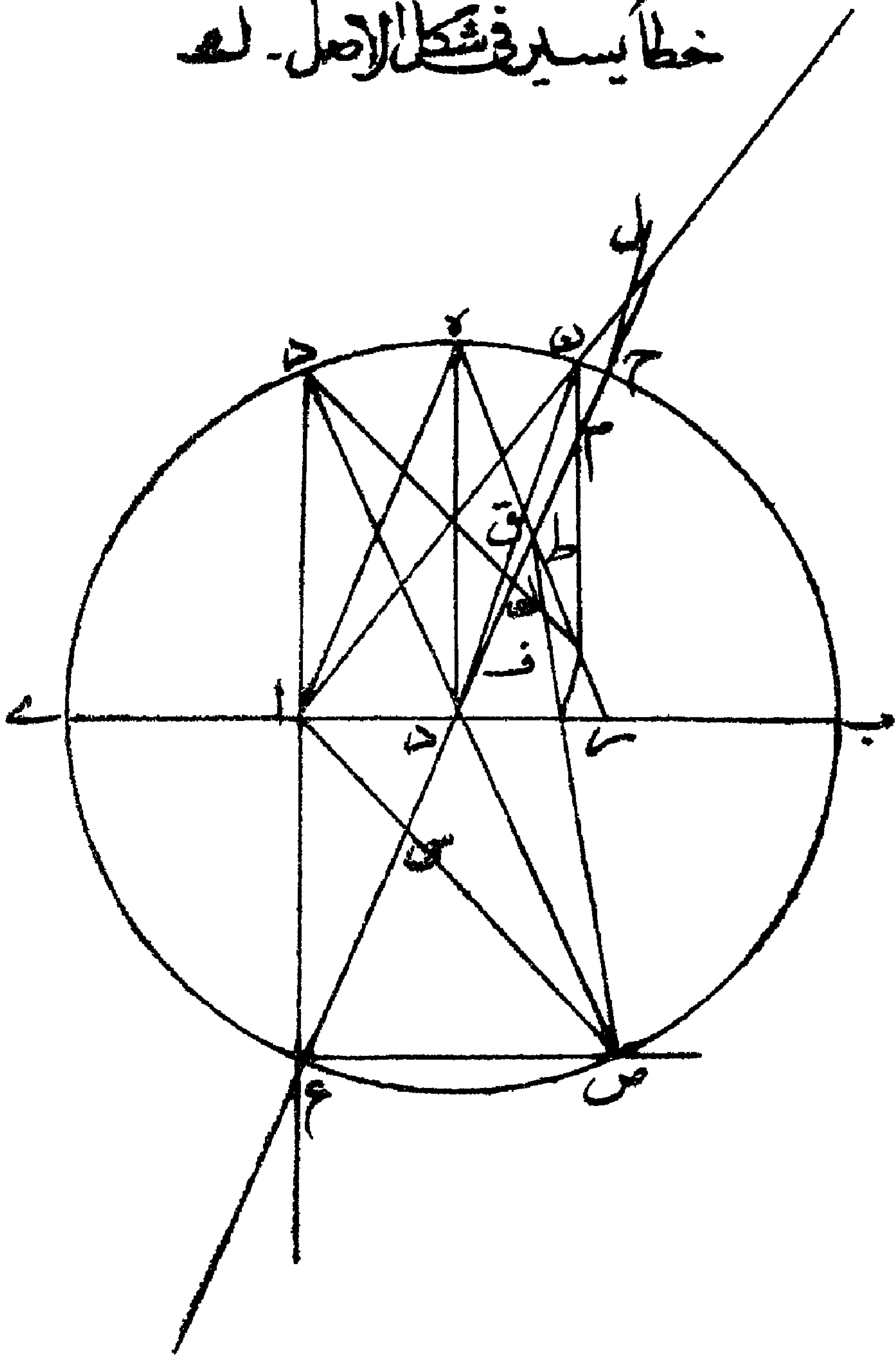
الشكل ال٥٣



الشكل به

ينبغي ان يغير شكل الاصل الى ان خطي اهـ و دح موازيان فانه

خطأ يسير في شكل الاصل. له



هي نقطة الخيال *

(د) و الاولیان اعني التی خیالاتها عند مركز البصر او من ورائه فانه یدركها غیر محقق وان كانت خیالاتها متصلة بصورة النقطة المتصلة بها بل تكون صورها ملتبسة وان كانت فيهامعان لطيفة واجزاء صغار فانها لا تتميز للبصر واذا كان بعض خيالات نقاط مبصر مقابلة للبصر محققة و بعضها غير محققة ادرك بعض اجزائها محققا والبعض غير محقق * المقصد الرابع

الاعتبار

و يمكن اعتبار ذلك بان يقام على سطح المرآة الكرية المقعرة عود دقيق مستقيم على استقامة قطر من اقطار المرآة و يلصق على سطحها بشيء من الشمع وليكن طول العود اقل من نصف قطر المرآة ثم يجعل البصر على استقامة هذا العود ثم يخرج على استقامة الى ما يلي سطح المرآة و ينظر من المرآة الى الموضع الذي بعده عن قاعدة العود اكثر من بعد البصر عن قطر المرآة الذي على استقامة العود فانه يدرك حينئذ صورة العود مشتبهة ولا تتميز الصورة تميزا صحيحا وان كانت اجزاء صغار فلا يدركها البصر و اذا كان وضع البصر من العود هذا الوضع فان خيالات نقاطها تكون من وراء البصر *

(اقول) وذلك كخيالات عمود - ط ك ح - عند بصر - ا - الحادثة عن الانعكاس من قوس - ه ج ى *

(قال - ه) واذا كان البصر على نفس ذلك القطر لم يدرك من العود الالون فقط وان كان العود في غاية الدقة لم يتحقق لونه ايضا فاما اذا كان بعض الخيالات من وراء المرآة ومتصلة ببعض يكون قدام المرآة و كان طرف البصر ملتصقا بسطح المرآة فان خيال المبصر يكون مقوسا متصلا المقصد الخامس

بقاعدة المبصر الملتصقة بسطح المرآة والطرف الآخر على سطح المرآة
والموضع الذى على سطح المرآة هو موضع تقاطع هذه الصورة وسطح المرآة *
(اقول) وذلك الخيال خط - ق ط ح - اذا كان - ق ط - مدركا
فى قوس - ى ج ه - و - ط ح - من قوس - ه ق ه *
(قال) واذا كان الخيال مقوسا على هذه الصفة فليس يدرك البصر تقويسه
وخاصة اذا كان هذا المبصر مقتدر الحجم وانما يدرك لونه منبسطا فى
سطح المرآة ولا يدرك شكله فلا يكون شكل الصورة شبيها بشكل المبصر
فان حرك الناظر بصره فى هذه الحال لاح له تقويس الخيال من وراء المرآة *

الفصل السادس

(و) فالذى يدركه البصر فى هذه المرآة محققا هو المبصر الذى جميع
خيالاته من وراء المرآة وجميعها فيما بين البصر والمرآة وما سوى ذلك
فلا يدركه محققا *

الفصل السابع

(ز) فاما لعمود الخارج من مركز البصر على السطح المماس بسطح المرآة
فان بعض نقاطها يدركه وبعضها لا يدركه وذلك لان مركز البصر ان
كان عند مركز المرآة فكل خط يخرج من مركز البصر الى سطح المرآة
يكون عمودا فلا يدرك صورة شيء من المبصرات الخارجة عن تلك
الاعمدة ولا شيء من التى تكون على الاعمدة سوى النقطه من سطح البصر
التى هى على الاعمدة لان كل نقطة تمتد صورتها الى سطح المرآة على خط
فانه لا يكون عمودا على السطح ولا تنعكس على العمود واذ ذاك فلا يدرك
البصر فى تلك الحال الا الجزء من سطح البصر الذى يفصله المخروط
رأسه مركز البصر وقاعدته سطح المرآة ولا يدرك شكل هذا الجزء
ايضا وانما يدرك لون سواد البصر فى جميع سطح المرآة فتدركه فى المرآة

ظلمة فقط ولا يدرك ما هى *

القصد الثامن

(ح) وان كان مركز البصر خارجا عن مركز المرآة فان كان فيما بين مركزها وسطحها فليس يدرك شيئا من النقطة التي تكون على نصف قطر المرآة الذى عليه مركز البصر لان كل خطين خرج احدهما من مركز البصر و الآخر من نقطة على ذلك النصف و انتهيا الى نقطة بعينها من سطح المرآة فان الخط الخارج من مركز المرآة الى تلك النقطة يكون خارجا عن الزاوية التي يحيط بها ذانك الخطان وهو فى سطحها فلا تنعكس صورة تلك النقطة التي على النصف الى البصر فاما النقطة الباقية التي على النصف ومركز المرآة متوسط بينها وبين مركز البصر فيمكن ان يدركها البصر وكذلك ان كان مركز البصر ابعد عن سطح المرآة من مركز المرآة وخارجا عن كرة المرآة فليس يدرك البصر شيئا من النقطة التي على ذلك القطر ماسوى التي على النصف الذي يتوسط مركز المرآة بينه وبين البصر *

القصد التاسع

(ط) ثم نقول كل نقطة يدركها البصر فى هذه المرآة فليس يدركها البصر فى هذه المرآة اذا لم يكن خط انعكاسها موازيا لخط خيالها فان نسبة الخط الذى بين النقطة المبصرة وبين مركز المرآة الى الخط الذى بين مركز المرآة وبين خيالها كنسبة الخط الذى بين النقطة وبين طرف الخط المماس على نقطة الانعكاس الى الخط الذى بين طرف المماس ونقطة الخيال على اى موضع كان الخيال فليكن مركز البصر نقطة - ا - والنقطة المبصرة - ب وفصل الانعكاس على المرآة - ج د - ومركزها - ه - ونقطة الانعكاس ج - ونصل - اج - ب ج - ه ج - ب ه - فب ه - اذا لم يكن موازيا - لاج - فلا يلقاه على - ج - لان - ب - خارجة - عن خط - ج ه - واذا

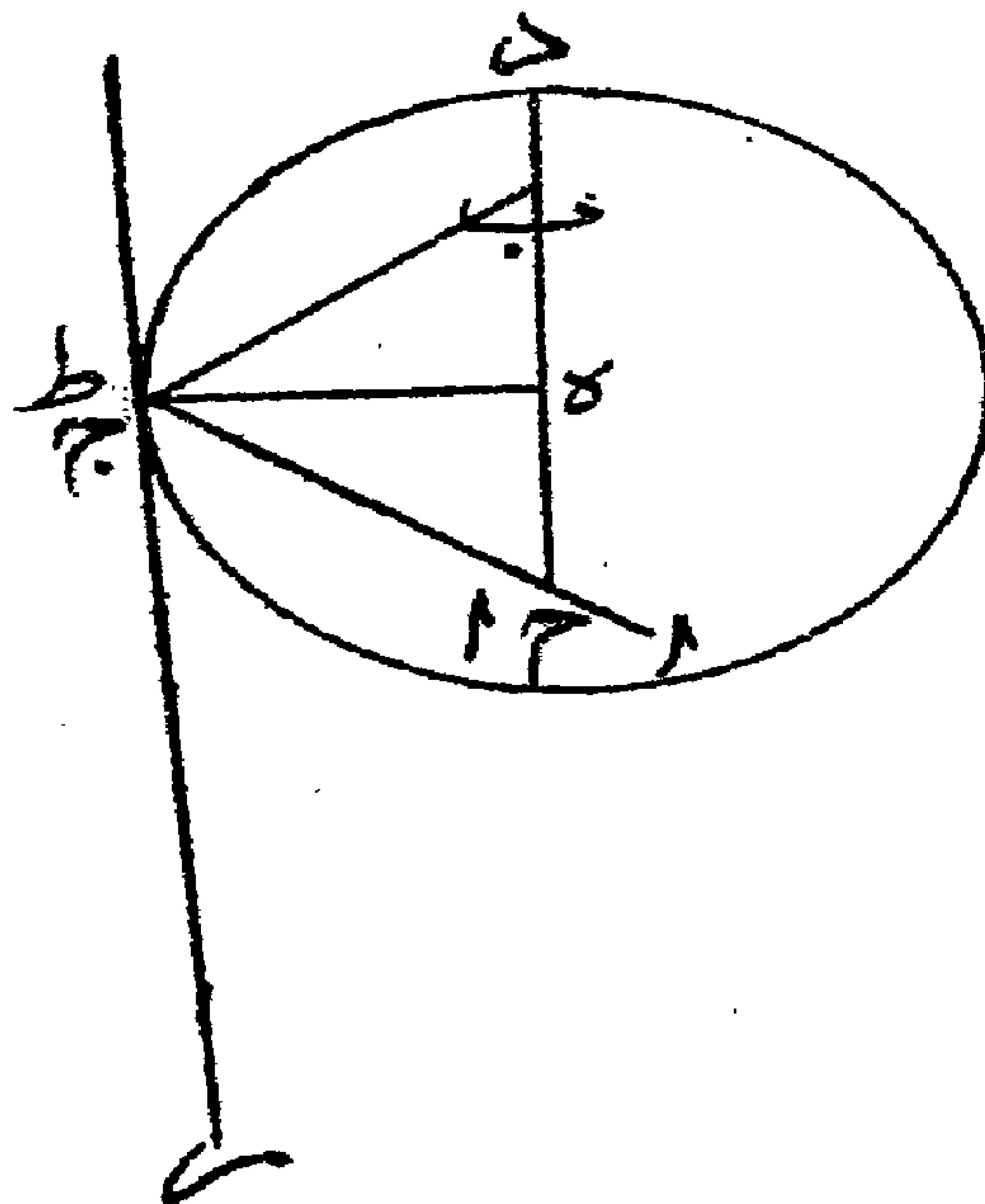
لقى - ه ب - خط - ا ج - فاما ان يلقاه على نقطة من وراء - ج - كما في الصورة الاولى واما فيما بين نقطتي - ج ا - كما في الثانية واما على نفس - ا - كما في الثالثة واما من وراء - ا - كما في الرابعة ولتكن نقطة الالتقاء - ح - ونخرج من نقطة - ج - ج ر - مماس الدائرة - فج ر - اما ان يلقى - ب ه - او يوازيه فليلقه اولا على - ط - ونخرج من - ب - خطا موازيا - لا ج - فهو يلقى المماس وليكن على - ك - ونخرج من - ح - خطا يوازي - ب ج - فيلقى قطر ه ج - وليكن على - ل - فلان - ه ج - عمود على - ج ر - وزاويتا - ه ج ب - ه ج ا - متساويتان فزاويتا - ا ج ر - ب ج ك - متساويتان وزاوية ا ج ر - مثل - ب ك ج - المقابلة لها فزاويتا - ب ك ج - ب ج ك - متساويتان - فب ك - ب ج - متساويان ولان - ج ل - ب ج - متوازيان فزاوية - ب ج ه - بل - ا ج ه - مثل - ح ل ج - و زاوية - ا ج ه - مساوية لزاوية - ح ج ل - في الصورة الاولى واما في الثانية والثالثة والرابعة فهي زاوية - ح ج ل - بعينها فزاويتا - ح ل ج - ح ج ل - متساويتان فح ل - مثل - ح ج - و - ب ك - مثل - ب ج - فنسبة - ب ج - الى ح ل - اعني - ه ب - الى - ه ح - كنسبة - ب ك - الى - ح ج - اعني ب ط - الى - ط ح - وهو المطلوب *

(اقول) اما كون نسبة - ب ك - الى - ح ج - كنسبة - ب ط - الى ط ح - في الصورة الاولى فلان زاويتي - ط - من مثلثي - ب ك ط - ج ح ط - متساويتان وكذا زاويتي - ج ك - المتبادلتين واما في الثلاث الباقية فظاهر *

(قال) وكذلك لو كان المماس في الصورة الثانية يلاقي - ب ه - مما يلي

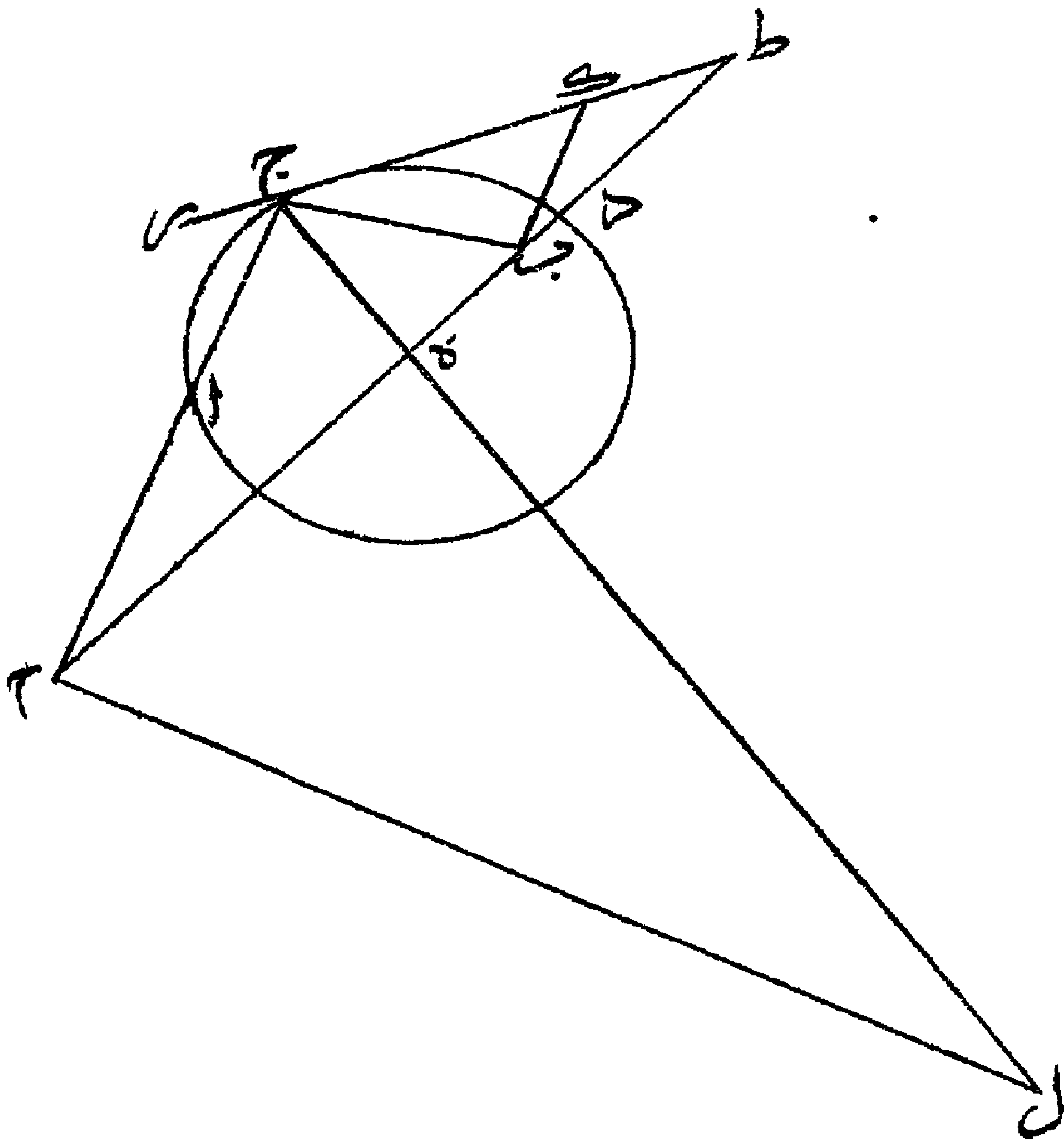
الشكل ٥٩

(٥)

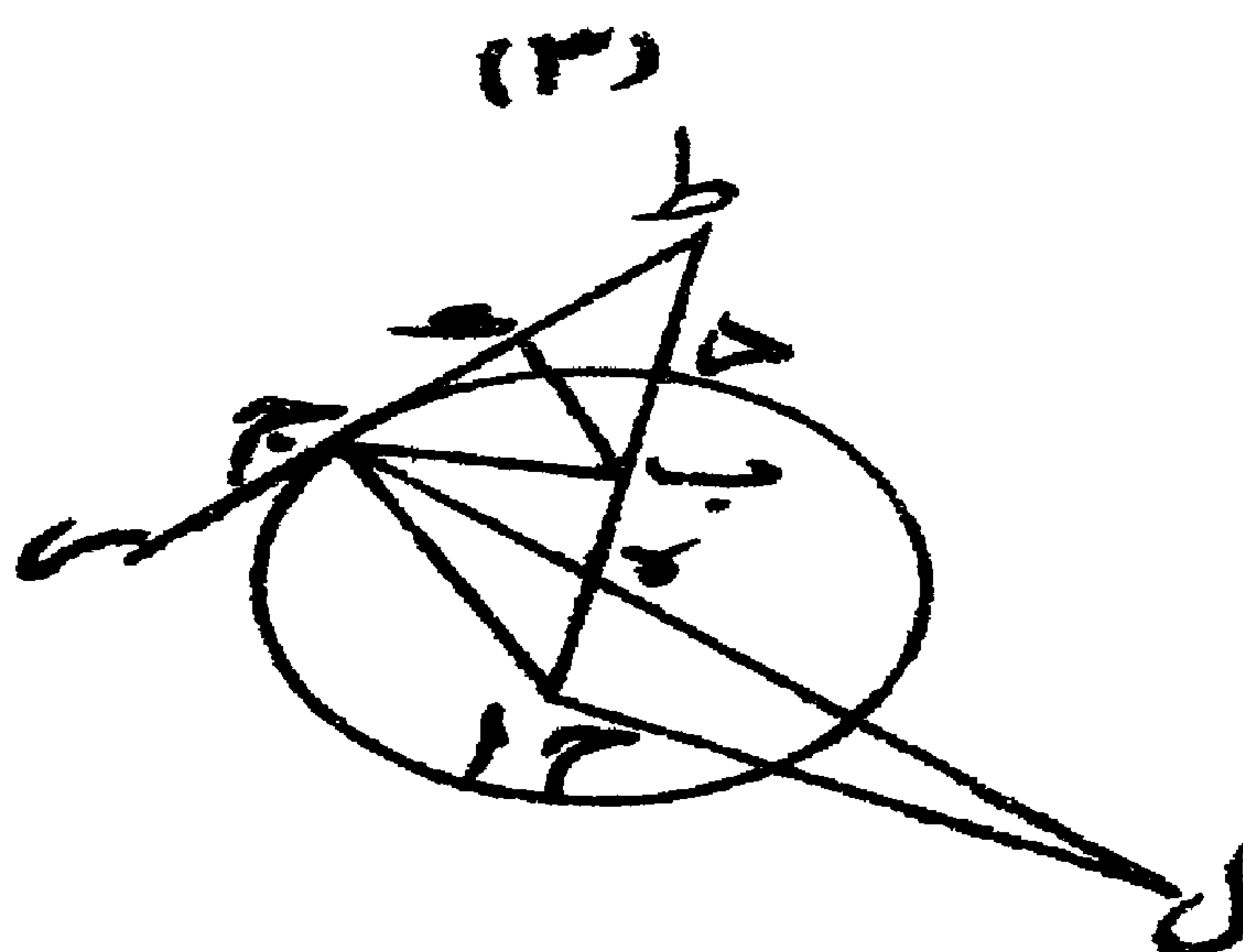


الشكل ٥٨

(٢)



الشكل ٤٥

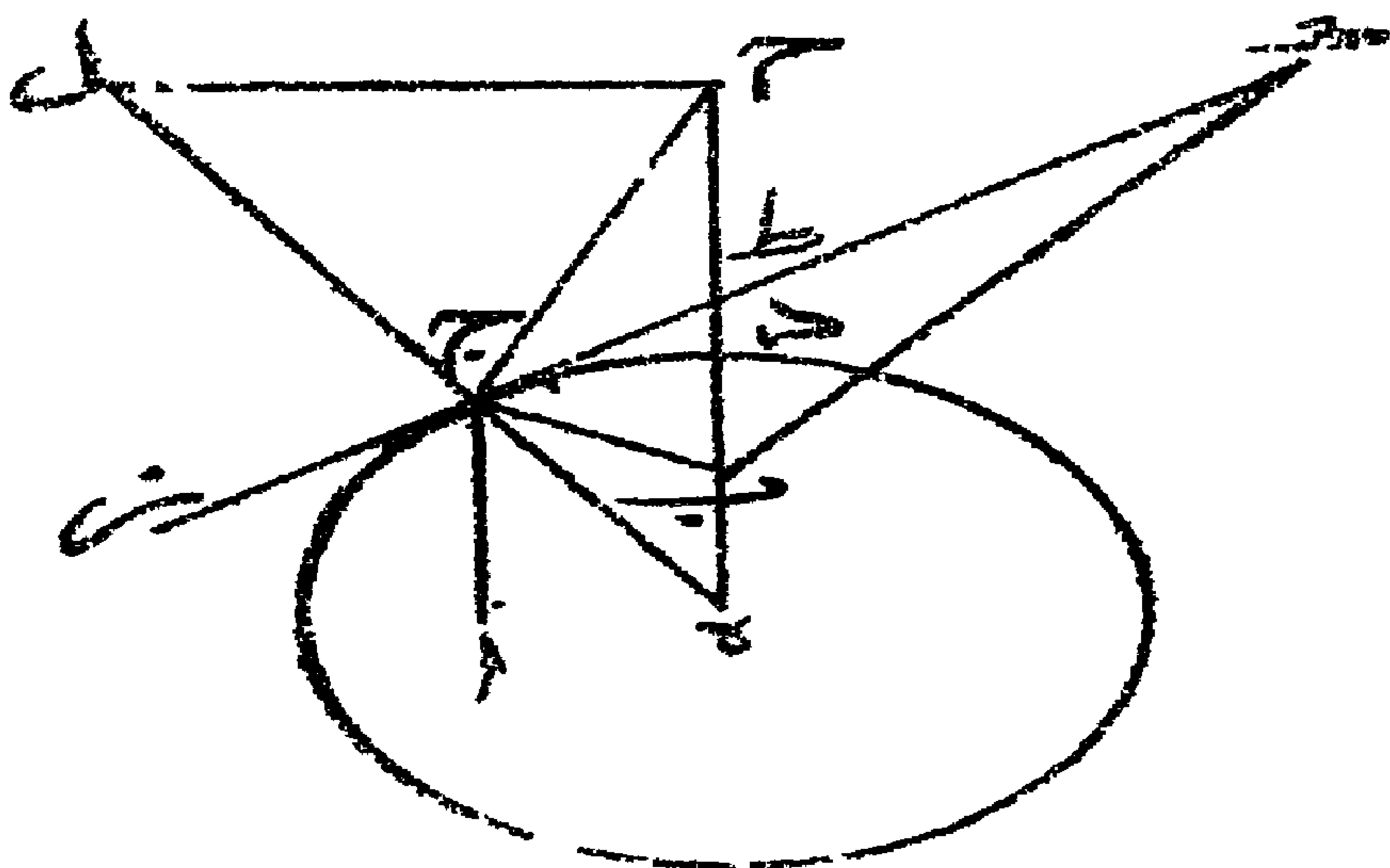


الشكل ٥٦

(٣)

الشكل مه

(١)



ب - لانه حينئذ يكون كما في الصورة الثالثة اذا كانت نقطة - ا - من وراء - ح - وكذلك لوكان مركز البصر في الصورة الثالثة نقطة - ب - والمبصر - ا - وفي الرابعة على - ب ج - والمبصر ايضاً - ا - وان كان ج ر - المماس يوازي - ب ه - فان - ب ه - يلقى - اج - مما يلي - ا - لان زاويتي - ب ه ج - ر ج ه - تكونان قائمتين - فب ه - يلقى - اج - اما على - ا - اوفيما بين - اج - اومن وراء - ا - وليكن على - ح - كما في الخامسة فنقطة - ح - هي الخيال واذا كان - ج ر - يوازي - ب ه - فان - ب ح - يكون مساويا له ح - و - ب ج - مثل - ج ح - لان زاويتي ب ج ه - ح ج ه - متساويتان و - ج ه - عمود على - ب ح - فيكون ج - بمنزلة - ط - فعلى جميع الاوضاع الخمسة تكون نسبة - ب ه - الذى فيما بين النقطة المبصرة وبين مركز المرآة الى - ه ح - الذى فيما بين المركز وبين الخيال كنسبة - ب ط - الذى بين النقطة المبصرة وبين طرف الخط المماس الى - ط ح - الذى بين طرف المماس وبين نقطة الخيال وذلك ما اردناه　　　﴿ الشكل ٥٥ - ٥٦ - ٥٧ - ٥٨ - ٥٩ ﴾

وايضا فليكن البصر - ا - و - ب - نقطة مبصرة وفصل المرآة - ج د - ومركزها - ه - ونصل - ا ه - وننفذه حتى يلقى المحيط على - ج د - فب - اما ان يكون على هذا القطر او لا *

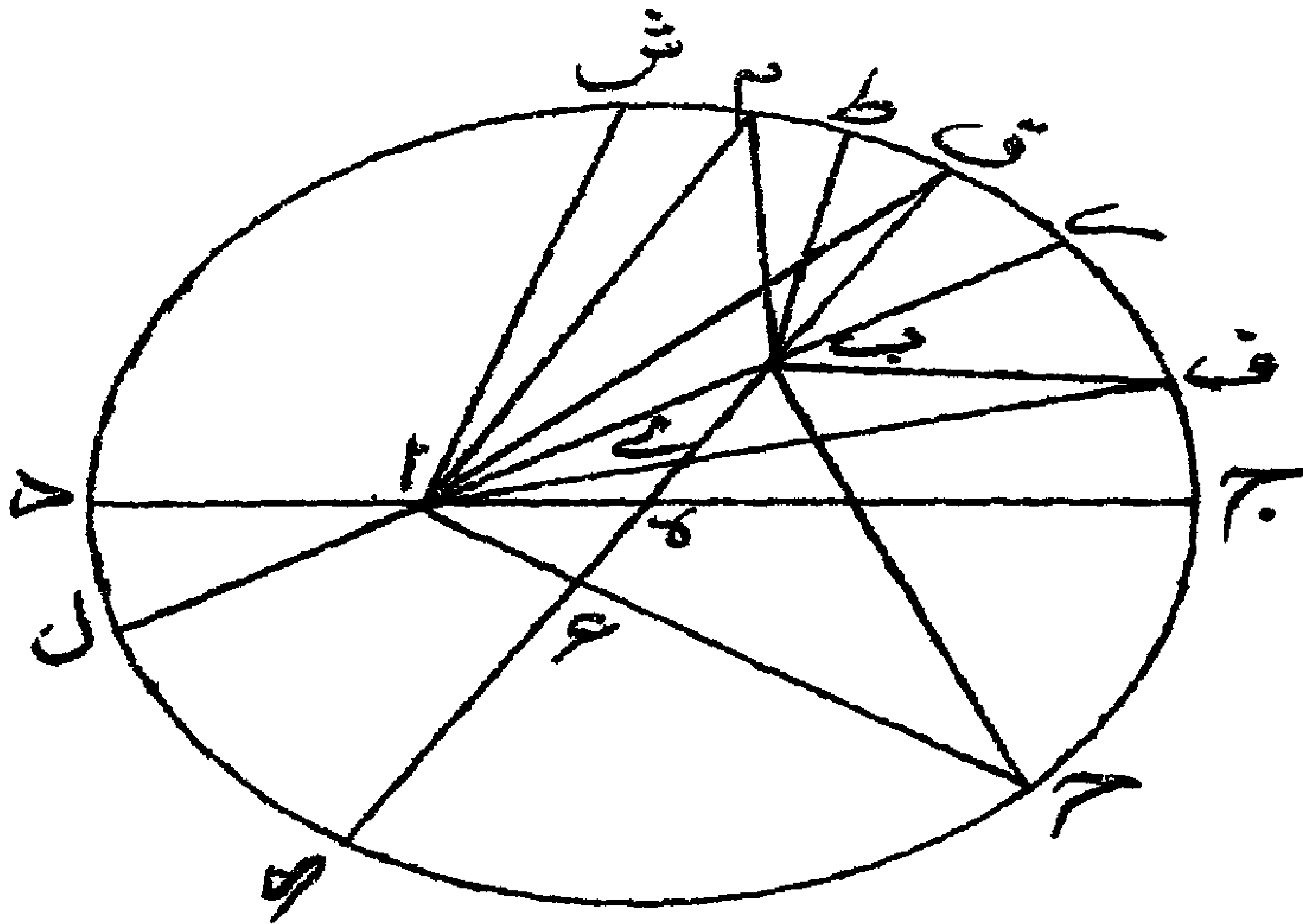
(ى) فان كانت عليه وكان - ه - متوسطا بينها وبين - ا - فان كلا من نصيفي الدائرة اللذين هما - ج ط د - ج ك د - يصح ان تنعكس عنه صورة - ب - الى - ا - لان كل نقطة من محيط الدائرة سوى - ج د - اذا اخرج اليها خطان احدهما من - ا - و الآخر من نقطة من وراء - ه -

الفصل العاشر

فانهما يحيطان بزاوية تكون الخارج من - ه - الى نقطة لزاوية يقسمها فيصح الانعكاس *

(يا) وان كانت - ب - خارجة عن هذا القطر فليكن - ا - في داخل الدائرة ونصل - ب ه - منتهيا الى المحيط في الجهتين وهو - ط ب - ه ك * (فاقول) ان قوسي - ج ط - ك د - ليس ينعكس منهما - ب - الى - ا - وقوسا - ك ج - ط د - يصح الانعكاس منهما ونصل - ا ب - منتهيا الى المحيط على - ل ر - ونفرض على قوس - ر ط - نقطة - ق - كيف اتفقت ونصل - ا ق - ب ق - فب ق - فيما بين - ب ط - ب ر - واذا اخرج ق ب - قطع خط - ه ا - وليكن على - ع - فتكون نقطتا - ع ا - في جهة واحدة - عن - ه - فاذا اخرج من - ه - خط الى - ق - لم تقسم زاوية ب ق ا - فلا تنعكس - ب - الى - ا - من - ق - وكذا سائر نقاط قوس ر ط - و - ب - اذا امتدت على - ب ر - فانها لا تنعكس الى - ا - لان ب ر - ليس عمودا على المرآة ونفرض على قوس - ر ج - نقطة - ف - كيف اتفقت ونصل - ب ف - ا ف - فاف - يقطع - ب ه - وليكن على - ى - فنقطتا - ب ى - في جهة واحدة عن - ه - فاذا وصل - ف ه - لم يقسم زاوية - ا ف ب - فلا ينعكس - ب - الى - ا - من - ف - وكذا سائر نقاط قوس - ج ز - وبين ان - ب - اذا امتدت صورتها الى - ج - ا و - ط فانها لا تنعكس الى - ا - وبمثل ذلك يبين ان قوس - ك د - لا تنعكس منها ب - الى - ا - ونفرض على قوس - ك ج - نقطة - ح - كيف اتفقت ونصل ا ح - ب ح - فا ح - يقطع - ه ك - وليكن على - ص - فنقطتا - ب ص - على قطر واحد والمركز يتوسط بينهما فاذا وصل بين - ه ح - انقسم زاوية

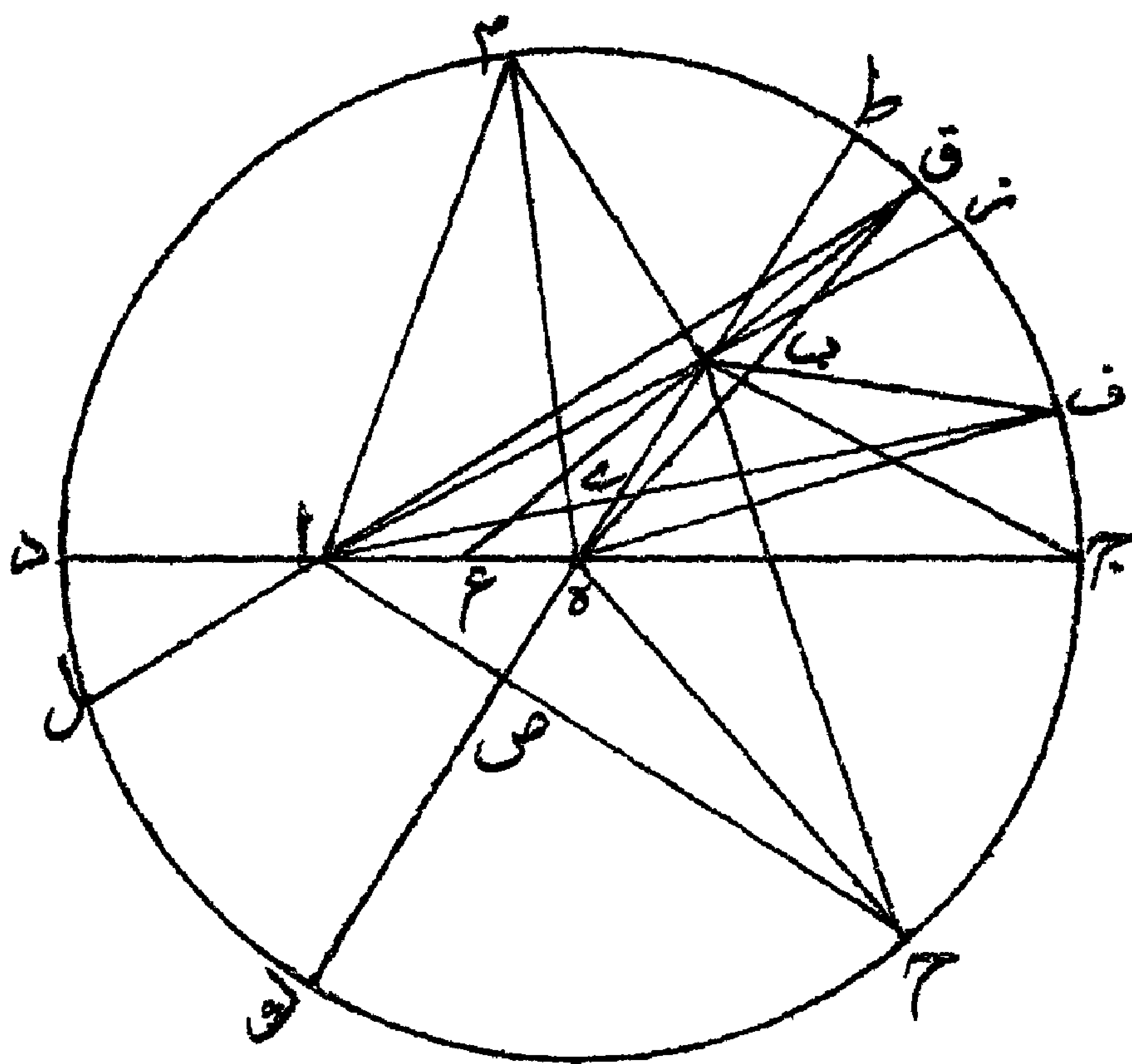
الشكل الـ٦٠



الشكل ب ٦٠

كذا اصح الشكل الموافق عبارات المتن

فانه لا ذكر في المتن لنقطة - ش - ولنقطة - ع - مرسومة في غير موضعها ولا ذكر
في شكل الاصل لنقطة - ص - كما ترى - (سالم الكرنكوي)



بزاوية ـ ب ح ا ـ وكذا كل نقطة ـ فيما بين ـ ج ك ـ فقوس ـ ج ك ـ يصح ان تنعكس منها صورة ـ ب ـ الى ـ ا ـ ويعلم على قوس ـ ط د ـ نقطة م ـ كيف اتفقت و نصل ـ ا م ـ ب م ـ فيحدث ذو اربعة اضلاع ـ ب م ا ه ـ فاذا وصل ـ ه م ـ انقسم به زاوية ـ ا م ب ـ وكذا كل نقطة فيما بين ـ ط د ـ فيصح الانعكاس عن اي جزء كان من قوسى ـ ط د ـ ج ك ولا يصح عن جزء من اجزاء قوسى ـ ج ط ـ ك د ـ وكذا يكون ان كان ب ـ على المحيط مثل ـ ط ـ اوخارجة و على قطر ـ ه ط ـ وكذا اذا كان ا ـ على المحيط مثل ـ د ـ كانت ـ ب ـ داخل الدائرة او على المحيط اوخارجة عنها وايضا فليكن البصر خارجا عن السطح المتصل بسطح المرآة كما فى الصورة الثانية وليكن قوس ـ ح د ر ـ فى القطعة ﴿ الشكل ـ ٦٠ ﴾ من سطح المرآة التي يصح ان تكون مقابلة للبصر ونصل ـ ا ح ـ ا ر ـ فيكونان مماسين للدائرة وخط ـ اد ـ ه ج ـ متوسطا ـ بينهما ونخرج ـ ب ه ـ فى الجهتين حتى يقطع نصف دائرة ـ د ح ج ـ على ـ ك ـ ونصف دائرة ك ر ج ـ على ـ ط ـ فكل نقطة من قوس ـ ك ج ـ اذا خرج اليها خط من ـ ا ـ قطع ـ ه ك ـ و كان ـ ه ـ متوسطا بين نقطة التقاطع وبين ب ـ فاذا وصل بين ـ ب ـ وتلك النقطة من القوس احاط مع الخارج من ا ـ بزاوية ينقسم بالخارج اليها من ـ ه ـ فلا يمتنع ان ينعكس ـ ب ـ الى ـ ا من قوس ـ ك ج ـ كان ـ ك ـ فيما بين ـ ج ح ـ او كانت على نقطة ح ـ او فيما بين ـ ح د ـ وان كان خط ـ ك د ط ـ يقطع قوس ـ ر ج ـ فان كل نقطة من قوس ـ ر ط ـ اذا اخرج اليها خطان من ـ ا ب ـ احاطا بزاوية وحدث منهما ومن خطى ـ ا ج ـ ه ب ـ ذو اربعة

اضلاع فاذا اخرج من - ه - خط الى تلك الزاوية قسمها فليس يمتنع انعكاس - ب - الى - ا - من قوس - ر ط - واما نقاط قوس ج ط - فكل خط يخرج من - ا - اليها فانه يقطع - ه ط - و تصير نقطة التقاطع ونقطة - ب - معا في جهة واحدة عن - ه - فلا يصح الانعكاس والبيان مثل مامر وكذلك قوس - ح ك - التي في المرآة يعني التي من وراء نقطة التماس لان كل خط يخرج من نقطة - ب - الى قوس - ح ك - فهو يقطع - ا ه - وتكون نقطة التقاطع مع - ا - في جهة واحدة عن - ه فلا يصح الانعكاس عن قوس - ك ح - و كذا تبين ان كان - ب - على محيط الدائرة مثل - ط - او خارجة عن الدائرة او على قطر - ه ط *

الحاصل

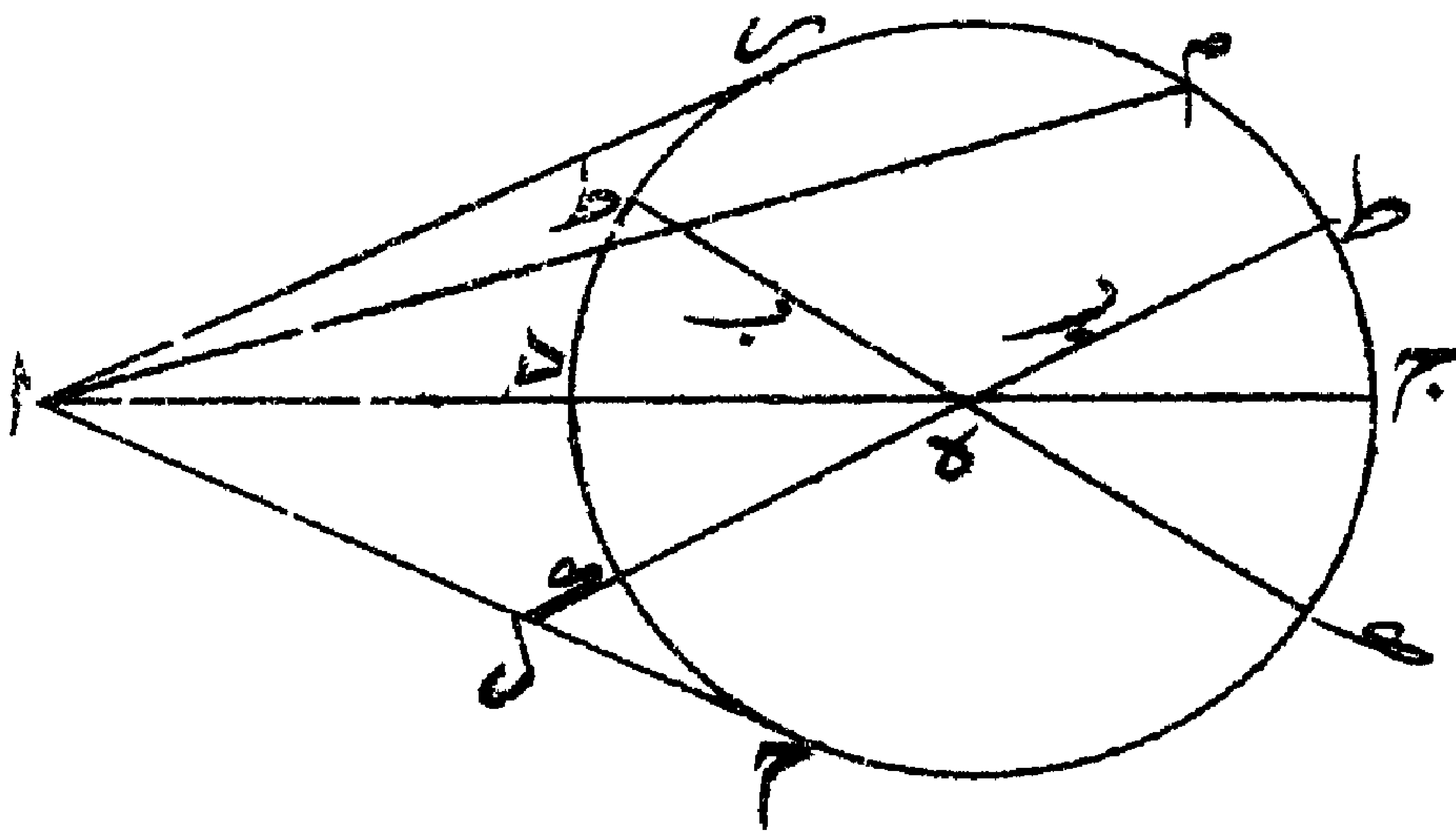
فاذا كانت نقطة المبصرة خارجة عن قطر المرآة المار بمركز البصر وخرج من النقطة خط خيالها فان الخط والقطر يقسمان محيط الدائرة اربعة اقسام يصح الانعكاس من قسمين متقابلين منها ولا يصح من القسمين الاخيرين سواء كانت النقطة ومركز البصر معا داخل سطح كرة المرآة اوخارجين عنها او على سطح المرآة او كان احدهما داخلا والآخر خارجا او على السطح والقسمان اللذان يصح الانعكاس عنهما هما قاعدة انقطاع الذي مركز البصر و النقطة المبصرة على ضلعيه وقاعدة انقطاع المقابل للاول *

(اقول) وانا اسمي الاول القطاع الاول والثاني المقابل*

(قال) فاي جزء من هذين القسمين كان في سطح المرآة يصح الانعكاس منه *

ضابطة

الشكل ٦١



﴿ ضابطة ﴾

ونخرج في الصورة الاولى من - ا - خطا يوازى - ب ه - فيقطع محيط الدائرة وليكن على - س - فان كان انعكاس صورة - ب - الى - ا من نقطة على قوس - ط س - فيما بين - ط س - فان الخيال يكون من وراء المرآة وان كان الانعكاس من نقطة - س - فالصورة تكون عند س - وان كان من قوس - س د - فان الخيال يكون من وراء مركز البصر والصورة فيما بين نقطة - ا - وبين قوس - س ك - وان كان من قوس - ج ك - فالخيال يكون فيما بين البصر والمرآة على خط - ه ك وكذلك الحال اذا كان البصر على سطح كرة المرآة كنقطة - د - اخ - فاما اذا كان خارجا عن سطح المرآة كما في الثانية فان كانت احدى زاويتي - ك ه ج - ط ه ج - اصغر من زاوية - ج اح - اوزاوية - ج ا ر - المتساويتين ولتكن الحادثة من خط - ط ه - ك ل - كذلك فان الخط الخارج من الموازى لخط - ب ل - ولتكن الحادثة من خط - ط ه - ك ل - كذلك فان الخط الخارج من الموازى لخط - ب ل - وليكن - ا م - يقطع سطح المرآة فيكون الحال كما في الصورة الاولى ان كان الانعكاس من قوس ط م - كان الخيال من وراء المرآة وان كان من نقطة - م - كانت الصورة عند - م - وان كان من قوس - م ر - فالخيال من وراء مركز البصر والصورة فيما بين البصر وقوس - م ر - وان كان من قوس - ح ج - فالخيال فيما بين البصر والمرآة لان الخط الخارج من - ا - الى كل نقطة من قوس ح ج - يقطع - ل ه - يعني خط خيال - ب　　﴿ الشكل - ٦١ ﴾

(اقول) وان لم تكن احدى زاويتي - ك ه ج - ط ه ج - اصغر من زاوية

ج ا ح - ا و - ج ا ر - فان كان الانعكاس من قوس - ط ر - فجميع الخيالات من وراء المرآة وان كان من قوس - ح ج - فالخيالات فيما بين البصر والمرآة *

قال - تذكرة

ثم ان جميع خيالات المبصرات يكون على اقطار هذه المرآة لانها هى خطوط الخيال لما قد تبين بالاعتبار ان خيالات هذه المرآة تكون على الاعمدة الخارجة من النقطة المبصرة على الخطوط المماسة لفصول انعكاسها والاعمدة لا تكون الا اقطارا *

(يب - فاقول) ان كل قطر من اقطار هذه المرآة اذا اخرج فى الجهتين فان كل نقطة منه يمكن ان تكون خيالا لنقطة مبصرة فلتكن دائرة - اب ج - فصلا فى المرآة ومركزها - د - ويخرج منها قطر - اج - كيف اتفق ونخرجه فى الجهتين الى - ر ح - ونخرج - د ه - عمودا على القطر وليكن ه - داخل الدائرة وعندها مركز البصر ونفرض على - ا ر - نقطة - ز - كيف اتفقت ونصل - ه ر - فيقطع الدائرة وليكن على - ط - ونصل - د ط - ونجعل زاوية - د ط ز - مثل - د ط ه - فيكون - ر - خيال - ل - وكذلك كل نقطة نفرض على - ا ر - وان خرج الى غير نهاية فانها تكون خيالا لنقطة من خط - اد - ولنفرض على - ا د - نقطة - ل - كيف اتفقت ونصل ه ل - ونخرجه فى جهة - ه - وليقطع الدائرة على - ب - ونصل - د ب - ونجعل زاويته - د ب ك - مثل - د ب ل - فب ك - يلقى - د ج - وليكن على - ك - لان زاويتى - د ب ل - د ب ك - حادثتان فيكون - ل - خيال - ك - وكذلك كل نقطة على - ا د - يكون خيالا لنقطة من خط

المقصد الثانى عشر

الشكل ٩٣٤

ح
ج
ب
ك
ه
ح
د
ز
ل
ط
ا
م

د ـ ونفذ ـ ه د ـ الى ـ م ـ فكل نقطة على خط ـ ج ح ـ وان خرج الى غير نهاية تنعكس صورتها الى بصر ـ ه ـ من قوس ـ ا م ـ ويكون خيالاتها على خط ـ اد ـ لأنه اذا وصل بين تلك النقطة ونقطة من قوس ـ ام فان الواصل يقطع ـ د م ـ واذا وصل بين النقطة ـ ود ـ حدثت بين الواصلين زاوية واذا عمل على نقطتها زاوية مثل الحادثة فان خطها يقطع ـ اد ـ فاذا جاوز ا د ـ فيمكن ان ينتهى الى بصر ـ ه ـ فكل نقطة من قطر ـ ا ج ـ وان امتد فى الجهتين الى غير نهاية يمكن ان يكون خيالا لنقطة مبصرة فليس لخيالات هذه المرآة مواضع محدودة *

﴿ اقتصاص ﴾

(ثم نقول) ان النقطة المبصرة فى هذه المرآة قد يكون لها خيال واحد وقد يكون اثنين وثلثة واربعة ولا يزيد على ذلك وتكون نقطة انعكاس التى لها اربعة خيالات اربعا وصورها اربعا ونقطة انعكاس ذات الثلثة ثلثا وصورها ثلثا ونقطة انعكاس ذات الاثنين اثنين وصورتها اثنين ونقطة انعكاس ذات الخيال الواحد قد تكون واحدة وصورتها واحدة وقد تكون انعكاسها عن محيط دائرة من الدوائر التى تقع فى المرآة فتكون صورتها صورة محيط تلك الدائرة *

﴿ الشكل ـ ٦٢ ﴾

(يج) فلتكن مرآة عليها ـ ا ب ج ـ ومركزها ـ د ـ والبصر ـ ه ـ ونصل ـ ه د ـ وننفذه فى الجهتين حتى يقطع سطح كرة المرآة على نقطتى ار ـ ولتكن ـ ح ـ نقطة مبصرة وليكن اولا على قطر ـ ه د ـ و ـ د متوسطة بينها وبين ـ ه ـ ونخرج من قطر ـ ا ر ـ سطحا يقطع المرآة كيف اتفق ولنحدث دائرة ـ ا ب ـ ر ج ـ وخطا ـ ح د ـ د ه ـ اما ان يكون

متساويين كما في الصورة الاولى اولا كما في الثانية ونخرج في الاولى عمود
د ج ـ على ـ ا د ر ـ وليلق المحيط على نقطتى ـ ج ب ـ ونصل ـ ه ج ـ
ح ج ـ ه ب ـ ح ب ـ فتكون زاويتا ـ ح ج د ـ ه ج د ـ متساويتين
وكذا زاويتا ـ ه ب د ـ ح ب د ـ فاذا توهمنا ـ ا د ر ـ ثابتا ودائرة
نصف دائرة ـ ا ج ر ـ عليه فان ـ ج ـ يرسم في سطح المرآة محيط عظيمة
وينطبق ـ ج ـ في دوراتها على ـ ب ـ ويكون وضع جميع نقاط المحيط
بالسياس الى نقطتى ـ ح ه ـ وضع نقطة الانعكاس فصورة ـ ح ـ تنعكس
الى ـ ه ـ من محيط العظيمة وخيالها ـ ه ـ التى هى مركز البصر وبين
ان صورة ـ ح ـ لا تنعكس الى ـ ه ـ من محيط دائرة ـ ا ج ر ـ الا من
نقطتى ـ ج ب ـ لان كل نقطة سواهما اذا وصل بينها وبين نقطتى ـ ح ه
كان الواصلان مختلفين فلا تكون نسبة احدهما الى الآخر كنسبة ـ ح د
الى ـ د ه ـ فالخارج من ـ د ـ الى تلك النقطة لا ينصف زاوية الواصلين
واذ ذاك فلا ينعكس ـ ح ـ الى ـ ه ـ الا من محيط العظيمة وليكن
في الثانية ـ ه د ـ اعظم من ـ د ح ـ ونخرج ـ ه ح ـ الى ـ ك ـ ونجعل
ضرب ـ ه ك ـ في ـ ك ح ـ كمربع ـ ك د ـ *

(اقول) وطريقه ان نفصل من ـ د ه ـ د ط ـ مثل ـ د ح ـ ونجعل نسبة
د ح ـ الى ـ ح ك ـ كنسبة ـ ه ط ـ الى ط د ـ فيكون مربع ـ ك د ـ
كضرب ـ ه ك ـ في ـ ك ح ـ وذلك لان نسبة ـ ه ط ـ الى ـ ط د ـ
مثل ـ د ح ـ الى ـ ح ك ـ فبالتركيب ـ ه د ـ الى ـ د ط ـ اعنى ـ د ح ـ
مثل ـ د ط ـ الى ـ ك ح ـ فضرب ـ ه د ـ في ـ ك ح ـ مثل ضرب
د ح ـ في ـ د ك ـ فاذا جمل ضرب ـ د ك ـ في ـ ك ح ـ مشتركا كان

 ضرب

ضرب ـ ه د ـ و ـ دك ـ معا اعنى ـ ه ك ـ فى ـ ك ح ـ مثل ضرب دح ـ و ـ ح ك ـ معاً فى ـ دك ـ اعنى مربع ـ د ك ـ ولا يخفى ان ـ ك يجوز ان يقع فيما بين ـ ح ا ـ اومكان ـ ا ـ او من وراء ـ ا ـ لان ـ ه د د ح ـ قد يكونان صغيرين جدا او ـ د ا ـ كبيرا جدا اوعلى الثالث ليتم البيان دون الاولين *

(قال) ونجعل ـ ك ـ مركزا ونبعد ـ ك د ـ دائرة فيقطع دائرة ا ج ب ـ على نقطتين *

(اقول) القطع بالقطع مستدرك ومن ههنا ذهب عليه *

(قال) وليكونا ـ ب ج ـ ونصل خطوط ـ ه ب ـ ه ج ـ د ب ـ د ج ـ ح ب ـ ح ج ـ ك ب ـ ك ج ـ فخطوط ـ ك ب ـ ك ج ـ ك د ـ متساوية فنسبة ـ ه ك ـ الى ـ ك ج ـ اى ـ ك د ـ كنسبة ـ ك ج ـ الى ـ ك ح فمثلث ـ ه ك ج ـ شبيه بمثلث ـ ح ك ج *

(اقول) وذلك لان زاوية ـ ك ـ مشتركة بينهما وتناسب ضلعان من الاول ضلعين من الثانى *

(قال) ونسبة ـ ه ج ـ الى ـ ج ح ـ كنسبة ـ ه ك ـ الى ـ ك ج ـ اى ه ك ـ الى ـ ك د ـ بل ـ ه د ـ الى ـ د ح *

(اقول) وذلك لان ـ ه ك ـ دك ـ ح ك ـ مناسبة على الولاء و ـ ه د ـ فضل الاول على الثانى و ـ د ح ـ فضل الثانى على الثالث وتفاضلات المناسبة المتوالية متوالية مناسبة ذلك التناسب *

(قال) فزاوية ـ ه ج د ـ مثل ـ ح ج د ـ فصورة ـ ح ـ تنعكس الى ـ ه من ـ ج ـ ومثلثا ـ ه ب ح ـ ه ج ح ـ متساويان وكذا زاويتا ـ ه ب د ـ

ح ب د - وزاويتا - ب ه ح - ج د ح - فاذا ثبت قطر - ا د - ر - وداتر عليه نصف دائرة - ا ج ر - رسمت - ج - في سطح المرآة دائرة صغيرة وانطبقت في دورانها على - ب - فينعكس - ح - الى - ه - من محيط الصغيرة وخيالها - ه - مركز البصر وان كان - ه د - اصغر من - ه ح - كانت الصغيرة مما يلي - ر - وليس ينعكس صورة - ح - الى - ه - عن محيط دائرة - ا ج ر - الا من نقطتي - ج ب - بمثل ما تبين في الاولى فلا ينعكس ح - الى - ه - الا من محيط الصغيرة ﴿ الشكل - ٦٣ - ٦٤ (١) ﴾

الحاصل

فكل نقطة مبصرة تكون مع مركز البصر على قطر المرآة و مركز المرآة متوسطا بينهما فان صورتها تنعكس الى البصر من محيط دائرة على سطح المرآة ويكون مركز البصر كالقطب لتلك الدائرة ولا تنعكس عن غير محيطها ويكون خيالها نقطة واحدة هي مركز البصر *

(اقول) كلامه هاهنا يوهم اطراد الحكم وكذا في كثير من المواضع وفيه نظر اما ما يتعلق بمقدمات البرهان فقد اشير اليه واما نقض الحكم فبان نفرض خطا محدودا عليه - ا ب - ونعلم عليه نقطة - ج - ونفصل - ج د - كيفما اتفق و - ج ه اعظم منه و لنفصل بقدر - ه ح - و نجعل نسبة ه د - الى - د ا - كنسبة - ه ح - الى - ح ج - فبالتركيب و العكس نسبة - ا د - الى - ا ه - كنسبة - ج ح - اعني - د ج - الى - ج ه - ثم نجعل - ج - مركز - ا - و بنعد - ا - دائرة - ا ب - و ليكن - د - مركز البصر *

(فاقول) ان - ه - لا ينعكس الى - د - والا فلينعكس من - ر - و نصل

---

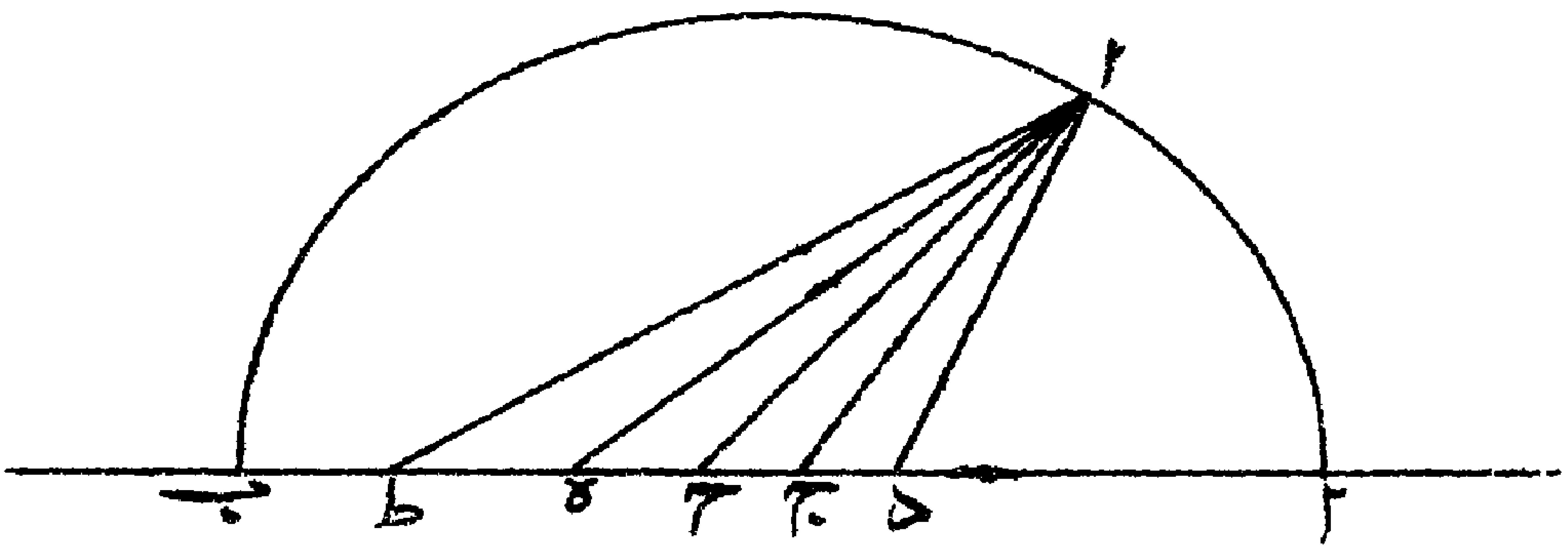
(١) هذان الشكلان زيدا عن نسخة لبدن *

الشكل ٦٣ | عن نسخة ليدن | الشكل ٦٤

الاولى | الثانية

الشكل ٦٥

عن نسخة ليدن



ره - ر ج - ر د - فتكون نسبة - ر د - الى - ر ه - مثل - د ج - الى ج ه - وهى مثل - اد - الى - ا ه - ولان - د ر - اعظم من - د ا - و ر ه - اصغر من - ه ا - فتكون نسبة - د ر - الى - ر ه - كنسبة - ا د - الى - ا ه - وهذا محال واما تحديد النقاط المنعكسة فهو انه قد تبين مما ذكر ان نسبة - د ج - الى - ج ه - فى الانعكاس ينبغى ان يكون اعظم من نسبة د ا - الى - ا ه - ﴿ الشكل - ٣٥ (١) ﴾ لان جميع نسب الاشعة الخارجة من - د - نحو المحيط الى المنعكسة النظائر اعظم من نسبة - ا د - الى - ا ه - لان الاشعة اعظم من - ا د - والمنعكسة اصغر من - ا ه - ولاشك ان - ه - كلما كانت اقرب من المركز كانت نسبة - د ج - الى ج ه - اعظم ولا تحدد العظم فينتهى الى حد اذا جاوزته استحال الانعكاس و ليكن - ج - فى الشكل فان نسبة - د ج - الى - ج ح - ينبغى ان يكون اصغر من نسبة - د ب - الى - ب ح - لان الاشعة اصغر من - د ب - و المنعكسة اعظم من - ب ح - وكذلك - ه - كلما كانت ابعد عن المركز كانت نسبة - د ج - الى - ج ه - اصغر فان صارت مثل - د ا - الى - ا ه - و ليكن - ط - فى الشكل فتكون النقاط التى بين - ح ط - هى التى يمكن انعكاسها الى - د - والا فلا تحدد النقاط من جانب البعد كما اذا كان - د ج - اعظم من - د ا - اومثله فان - د ج - اذا كان اعظم من - ا د - فنسبته الى اي قدر نفرض تكون اعظم من نسبة - ا د - الى ذلك القدر فبالاولى يكون اعظم من نسبة - ا د - الى ذلك القدر مع شيء آخر فتكون دائما نسبة - د ج - الى - ج ه - اعظم من نسبة - ا د - الى - ا ه - وكذا اذا كان - د ج - مثل - د ا - كانت نسبته الى ذلك القدر كنسبة - ا د - فكانت اعظم من

---

(١) هذا الشكل زيد من - ل *

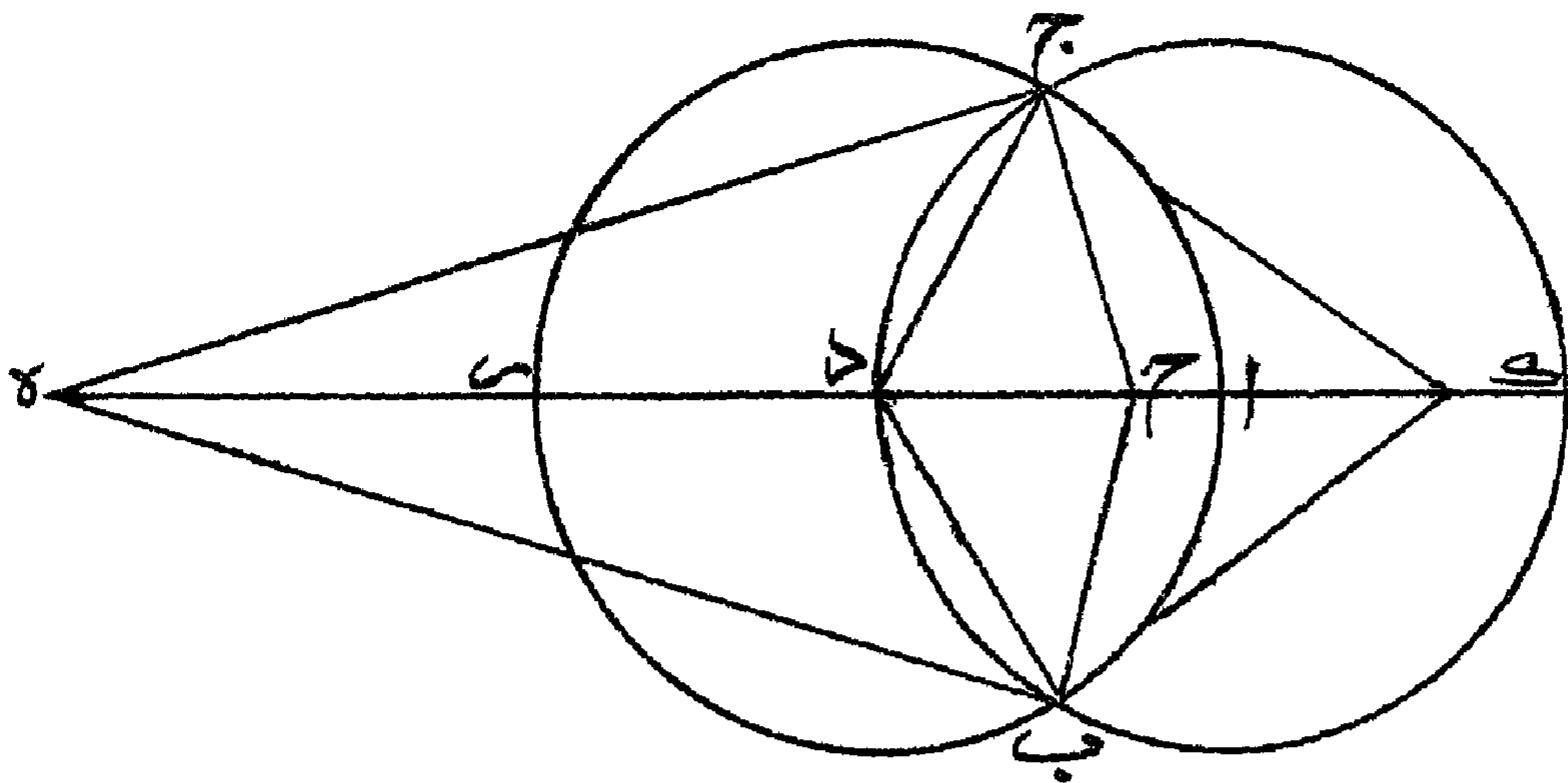
نسبة - ا د - الى ذلك القدر مع شيء آخر فاما اذا كان - د ج - اصغر من - د ا - فيمكن ان ينتهي - ه - الى حد يصير فيه - د ج - الى - ج ه - كا د - الى - ا ه - كما عند - ط - فيتحدد من جانب البعد به فتكون النقاط التي فيما بين - ح ط - ممكنة الانعكاس دون نقاط - ج ح - ونقطة ط - وما وراءها واما نقاط - ج ا - الخارجة عن الدائرة فان جميعها يمكن ان تنعكس الى ما وراء - ج - ولا يتحدد من الجانب الابعد واما من الاقرب فالى حد فيما بين - ج ب - واقرب من - ب - ويمتنع الانعكاس عن قطعة من المرآة تقابل - د - تحديها واما استخراج نقطة الانعكاس للنقاط الممكنة الانعكاس فعلى ما نبينه من بعد ؃

تنبيه

وقد بان من ذلك ان - د - اذا كانت قريبة من المركز فان اشعتها الواردة الى قوس - ا ب - تنعكس وتقطع السهم في مسافة - ح ط - وكلما بعدت - د - عن المركز عظمت مسافة - ح ط - الى ان يصير - د ج - مثل - د ا - فاذا صار اعظم توجدت اشعة مما يلي - ا - تكون مثل - د ج - واصغر فالمساوية تنعكس موازية - لا ب - لكون زاوية - د ر ج - حينئذ مثل - د ج ر - وهما معا مثل زاوية - د ر ه - وكذلك مثل - ا د ر - فيوازي المنعكس السهم والتي هي اصغر فتنعكس على التباعد وتلاقي السهم من جانب - ا - خارج الدائرة وكلما كان الشعاع اقرب من - ا - كانت نقطة التلاقي اقرب ايضا وكلما كان - د - اقرب من - ا - كانت المتباعدة اكثر والتباعد اكثر ونهاية الحال ان يحصل عند - ا - والى هذا الموضع تنعكس جميع اشعة - د - ومن جميع المرآة وبعد ذلك فلا ينعكس الا البعض ومن القطعة المقابلة ويقل تباعد النهايات

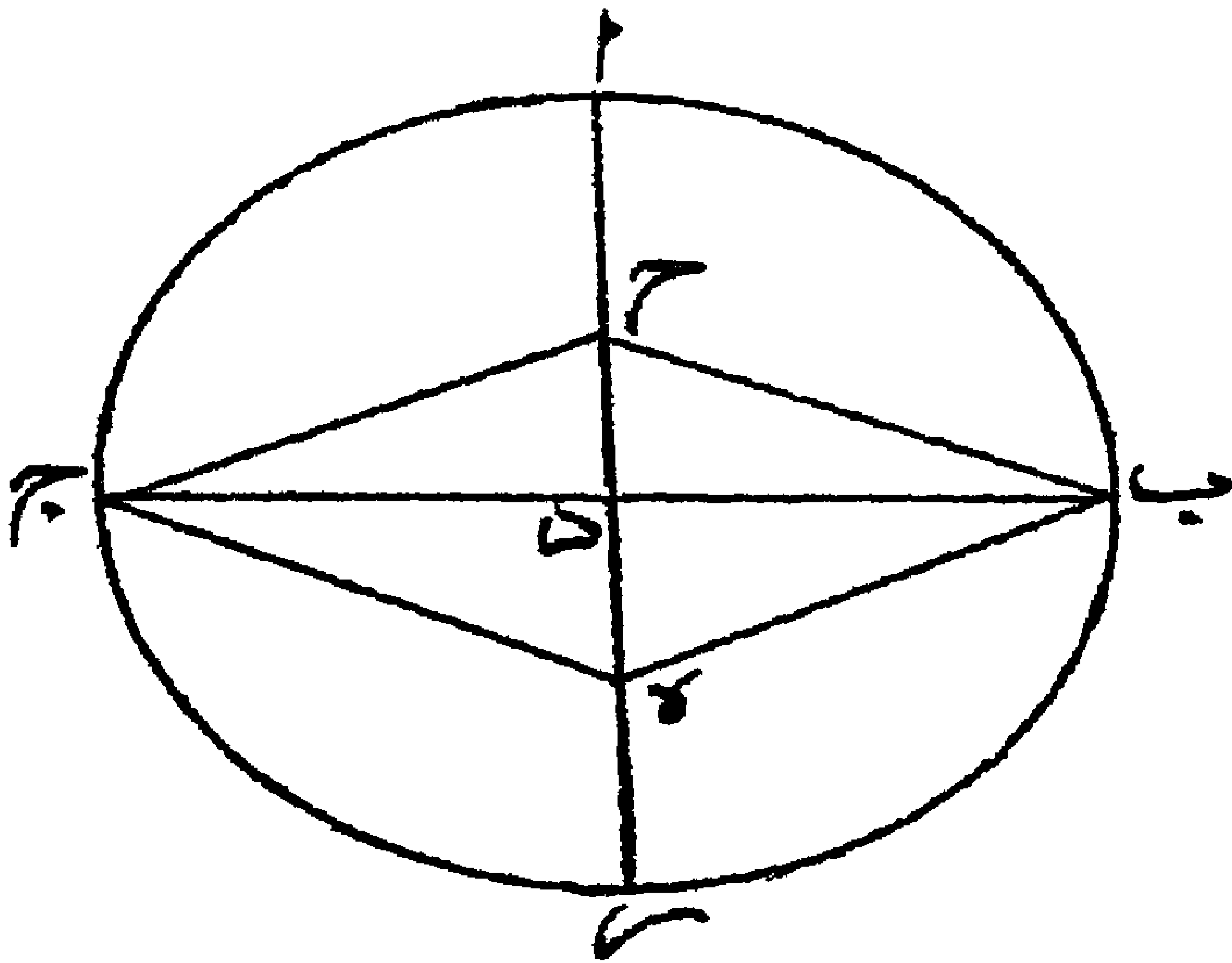
والمقابلة

الشكل ٦٧



مضئ في نسخة ليدان

الشكل ٦٦



مضى في نسخة ليدن

والمقابلة تكون اعظم من النصف ابدا فاما استخراج حدى القرب والبعد على ان يكون - د ج - معلوم النسبة الى القطر فبان نفرضه مثلا عشرة من مائة وعشرين ونفرض - ج ح - اعنى حد القرب شيئا فيكون - ب ح - ستين الا شيئاً - و د ب - سبعين فنضرب عشرة فى ستين الا شيئا يكون ستمائة الا عشرة اشياء وذلك يعدل ضرب شيء فى سبعين اعنى سبعين شيئ فبعد الجبر يكون سبعمائة تعادل ثمانين شيئا فالشيء اعنى - ج ح - سبعة ونصف وكذلك نفرض - ج ط - اعنى حد البعد شيئ فيكون - ا د - خمسين و - ا ط - ستين وشيئا فبضرب - د ج - فى - ا ط - يكون ستمائة وعشرة اشياء تعادل ضرب - ا د - فى - ج ط - اعنى خمسين شيئافستمائة يعدل اربعين شيئا فالشيء خمسة عشر فان لم يكن - د ج - اقل من - ا د - جاءت المعادلة مستحيلة وكل نقطة يكون حد القرب الاخرى فالاخرى تكون حد البعد للاولى وبالعكس فحد القرب يكون من المركز ابدا على اقل من ربع القطر هذا ولنرجع الى الكتاب *

(قال يد) والنقطة التى قام البرهان على انعكاسها من الدائرة نقطة متوهمة لان القطر المار بها وبمركز البصر خط متوهم فان كانت هذه منفردة فلا يدركها البصر ولا صورتها فى المرآة وان كانت فى مبصر فان خيالات النقطة المحيطة بها تكون خارجة عن القطر المار بمركز البصر ﴿ الشكل - ٦٦ - ٦٧ ﴾ فاذا ادرك البصر سطح المبصر فى المرآة وكانت خيالاته او خيالات بعضه من وراء مركز البصر فانه يدرك السطح او البعض غير محقق ويدرك شكله على خلاف ماهو عليه واذ ذاك فموضع تلك النقطة لا يتميز للبصر وكذا النقطة لكونها متوهمة وكذا اصغر جزء تتوسطه النقطة ويصح ان تنعكس صورته

القصد الرابع عشر

لكون الصورة ملتبسة وشكلها مخالفا لشكل المبصر لان الجزء من السطح انما يتميز للبصر من الصورة التي في المرآة بلونه وبوضعه من الصورة واذا كانت مخالفة الشكل لم يتميز الجزء الا بلونه واذا كان في غاية الصغر كانت صورتها المنعكسة في غاية الدقة فلا يتميز لونه وان كان مخالفا للون سائر الاجزاء فصورة هذه النقطة غير متميزة وكذا صورة الجزء الصغير جدا الذي يتوسط النقطة واذا كانت خيالات بعض السطح او جميعه في ما بين البصر والمرآة وخيالات بعضه من وراء سطح المرآة فان صورة هذه النقطة تكون نهاية لتلك الصورة واذا كان الجزء الذي تتوسطه النقطة مشتبه الصورة فان الجزء منها الذي يلي الجزء المذكور يكون ايضا مشتبها ويزول الاشتباه بقدر زيادة بعد الخيال من مركز البصر والقرب من سطح المرآة واذا اعتبر هذا المعنى بجسم مستطيل مقتدر الحجم يلصق بسطح المرآة قائما عليه قياما معتدلا وتؤملت صورة الجسم في المرآة وجدت الصورة على ماذكرناه واذا كانت قطتا ـ ه ح ـ على قطر المرآة وكانت ـ ح ـ داخل المرآة فان نسبة ـ ه ا ـ الى ـ ا ح ـ تكون اعظم من نسبة ـ ه د ـ الى ـ د ح ـ لان زاوية ـ ا ح ج ـ تكون ابدا حادة لان ـ ج ح ـ وتر في دائرة ـ ج ح ر *

(اقول) الصحيح ان يقال فان نسبة ـ ه ا ـ الى ـ ا ح ـ قد تكون اعظم من ه د ـ الى ـ د ح ـ ثم كون زاوية ـ ا ح ج ـ حادة ابداً بين البطلان وكون ـ ج ح ـ وترا في دائرة ـ ج ح ر ـ عار عن المعنى وهذا خطأ من الناسخ *

(قال) فالخط الذي يخرج من نقطة ـ ج ـ مماسا لدائرة ـ ج ا ب ـ يلقى قطر ـ ه د ا ـ في جهة ـ ا ـ وتكون نسبة الخط الذي بين نقطة ـ ه ـ وبين

طرف

طرف الخط المماس الى الذى بين طرف المماس و نقطة ـ ح ـ كنسبة ـ ه د الى ـ د ح ـ لان ذلك قد تبين فى الشكل ذى الخمس صور من عكس الثالثة فتكون نسبة ـ ه ا ـ الى ـ ا ح ـ اعظم من نسبة الخط الذى بين ه ـ وطرف المماس الى الذى بين ـ ح ـ وطرف المماس فتكون نسبة ـ ه ا ـ الى ا ح ـ اعظم من نسبة ـ ه د ـ الى ـ د ح ـ فاذا كانت نقطتا ـ ه ح ـ على قطر المرآة وكانت ـ ح ـ داخل المرآة ولم تكن نسبة ـ ه د ـ الى ـ ا ح ـ اعظم من نسبة ـ ه د ـ الى ـ د ح ـ فلا تنعكس ـ ح ـ الى ـ ه ـ هذا حكم النقطة التى تكون على القطر المار بمركز البصر فاما النقطة الخارجة عن القطر البصرى فمنها ذات خيال واحد واثنين وثلثة واربعة لا تزيد على ذلك *

الفصل الخامس عشر

(يه) فلتكن المرآة ـ ا ب ج ـ ومركزها ـ د ـ وفصل انعكاسها دائرة ا ب ج ـ ومركز البصر ـ ط ـ و ـ ح ـ نقطة فى مبصر ونصل ـ ط د ـ ح د ـ ونخرجهما حتى يقطع ـ ح د ـ المحيط على ـ ج ا ـ و ـ ط د ـ على ب ك ـ وليكن ـ ط د ـ ح د ـ اولا متساويين ونصف زاوية ـ ط د ح ـ بخط ـ د ه ـ ونخرج ـ د ه ـ حتى يلقى المحيط فى الجهة الاخرى على ـ ز ـ ونصل ـ ط ز ـ ح ز ـ وزاويتا ـ ط ز د ـ ح ز د ـ متساويتان فصورة ـ ح ـ تنعكس الى بصر ـ ط ـ من ـ ز *

(فاقول) ان ـ ح ـ لا تنعكس الى ـ ط ـ من قوس ـ ا ز ج ـ الا من ز ـ والا فلينعكس من ـ ع ـ و نصل ـ ط ح ـ فينتصف بخط ـ ز د ه ـ وليكن على ـ ل ـ ونصل ـ ط ع ـ ح ع ـ د ع ـ ونخرج ـ ع د ـ الى ان يلقى ـ ط ل ـ على ـ م ـ فيما بين ـ ط ل ـ فلان ـ ع ط ـ اقرب الى قطر ط ك ـ من ـ ز ط ـ فع ط ـ اعظم من ـ ز ط ـ و ـ ع ح ـ ابعد عن قطر

اح - من - رح - فهو اصغر من - ح ز - و - ط ر - مثل - ح ر - لان ط ل - مثل - ل ح - و - ر ل - عمود على - ط ح - فط ع - اعظم من ع ح - و نسبة - ط ع - الى - ع ح - كنسبة - ط م - الى - م ح - لتساوى زاويتى - ع - فط م - اعظم من - م ح - و ذلك محال وكذا البيان لو كان - ع - فيما بين - ا ر - و قد تبين ان - ح - لا تنعكس الى ط - من قوس - ك ج - فحينئذ لا تنعكس من قوس - ا د ج - الى - ط - الا من نقطة - ر - كانتا معاً فى داخل الدائرة او على المحيط اوخارجتين عنها ونخرج من - ه - خطا يماس الدائرة فيلقى خطى - د ط - د ح - وليكن على - ف ق - فاذا كانت نقطتا - ط ح - من وراء - ف ق - فليس تنعكس صورة احداهما الى الاخرى عن محيط الدائرة الا من نقطة - ر - لان الخطين الخارجين من - ط ح - الى - ه - يكونان معا خارجين عن تقعير الدائرة والخارجان منهما الى نقطه اخرى من قوس - ب ج - يكون احدهما بكليته خارجا عن التقعير فلا يكون الانعكاس من قوس - ب ج - ممكنا وقد تبين انه غير ممكن من قوس - ا ب - فتبين الانعكاس عن - ر - لان الانعكاس لا يمكن الا فى سطح هذه الدائرة المجمع فيه نقط - ط ح د - وكذلك اذا كانت - ط ح - مكان - ف ق * ﴿ الشكل - ٦٨ ﴾

﴿ الحاصل ﴾

فكل نقطتين متساويتى البعد عن مركز المرآة خارجتين عن سطح المرآة ليستا عن قطر واحد وهما معا من وراء السطح المماس للدائرة على طرف القطر المنصف للزاوية التى يحيط بها القطر ان المار ان بتينك النقطتين اويكونان معا على المماس فلا تنعكس صورة احداهما الى الاخرى عن سطح المرآة

الا

الشكل ٦٨

الا من نقطة واحدة *

(يو) ولنعد الدائرة و الاقطار الثلثة ونخرج من ـ ه ـ عمودى ـ ه ط ـ ه ح ـ على خطى ـ د ب ـ د ج ـ فتكون زاويتا ـ ط ه د ـ ح ه د ـ متساويتين ولتكن ـ ح ـ نقطة مبصرة و ـ ط ـ مركز البصر فنقطة ـ ح تنعكس الى ـ ط ـ من ـ ه ـ و من ـ ر ـ ايضاً فتنعكس صورتها الى ـ ط من نقطتين هما طرفا القطر الذي ينصف زاوية القطرين *

(فاقول) انها لا تنعكس من غيرهما اما من قوس ـ ا ر ج ـ فقد تبين واما من قوس ـ ا ب ج ـ فلانه لو امكن فلينعكس من ـ ع ـ و بين ان ـ ع لا يكون على قوس ـ ا ب ـ بل على احدى قوسى ـ ب ه ـ ه ج ـ فليكن على ـ ب ه ـ ونصل ـ ح ع ـ ط ع ـ د ع ـ فزاويتا ـ ح ع د ـ ط ع ر ـ متساويتان وندير على قطر ـ د ه ـ دائرة فتمر بنقطتى ـ ط ح ـ لان زاويتى ـ ط ح ـ قائمتان وتماس دائرة ـ ا ب ج ـ على ـ ه ـ فلا تقطعها على غير ـ ه ـ فقوس ـ ط ه ـ يقطع ـ د ع ـ وليكن على ـ ى ـ ونصل ى ح ـ ى ط ـ فتكون زاويتا ـ ح ى د ـ ط ى د ـ متساويتين لان قوسى ط د ـ ح د ـ متساويتان *

(اقول) وذلك لتساوى زاويتى ـ ط ه د ـ ح ه د *

(قال) فتكون زاويتا ـ ح ى ع ـ ط ى ع ـ متساويتين وزاويتا ـ ط ع ى ـ ح ع ى ـ متساويتان وخط ـ ع ى ـ مشترك فخط ـ ح ع ـ مساو ـ لط ع ـ وذلك محال لان ـ ط ع ـ اصغر من ـ ط ه ـ و ـ ح ع ـ اعظم من ـ ح ه ـ اعنى ـ ط ه ـ وكذلك ان كان ـ ع ـ على قوس ه ح ـ فلا يمكن انعكاس ـ ح ـ الى ـ ط ـ الا من نقطتى ـ ه ر ـ

ولا تنعكس في غير سطح الدائرة فلا تنعكس عن سطح المرآة الا منهما وايضا نفرض على خطي - ط د - د ح - نقطتي - م ن - متساويتي البعد عن - د - ونصل - م ه - ن ه - فزاويتا - م ه د - ن ه د - متساوية فتنعكس صورة احداهما الى الاخرى من نقطتي - ه ر - فاقول ولا تنعكس من نقطة اخرى وذلك لان زاويتي - د م ه - د ن ه - منفرجتان ونجعل - د م ص - قائمة ونصل - ن ص - فزاوية - ص ن د - ايضا قائمة وندير على قطر - د ص - دائرة فتمر بنقطتي - م ن - فاذا انعكست صورة احدى نقطتي م ن - الى الاخرى من نقطة غير - ه ر - فليست النقطة الا على قوس ب ج - واذا وصل بينهما وبين - د - قطع الواصل احد قوسي - م ص ص ن - فيعرض منه المحال العارض في دائرة - د ط - ه ح *

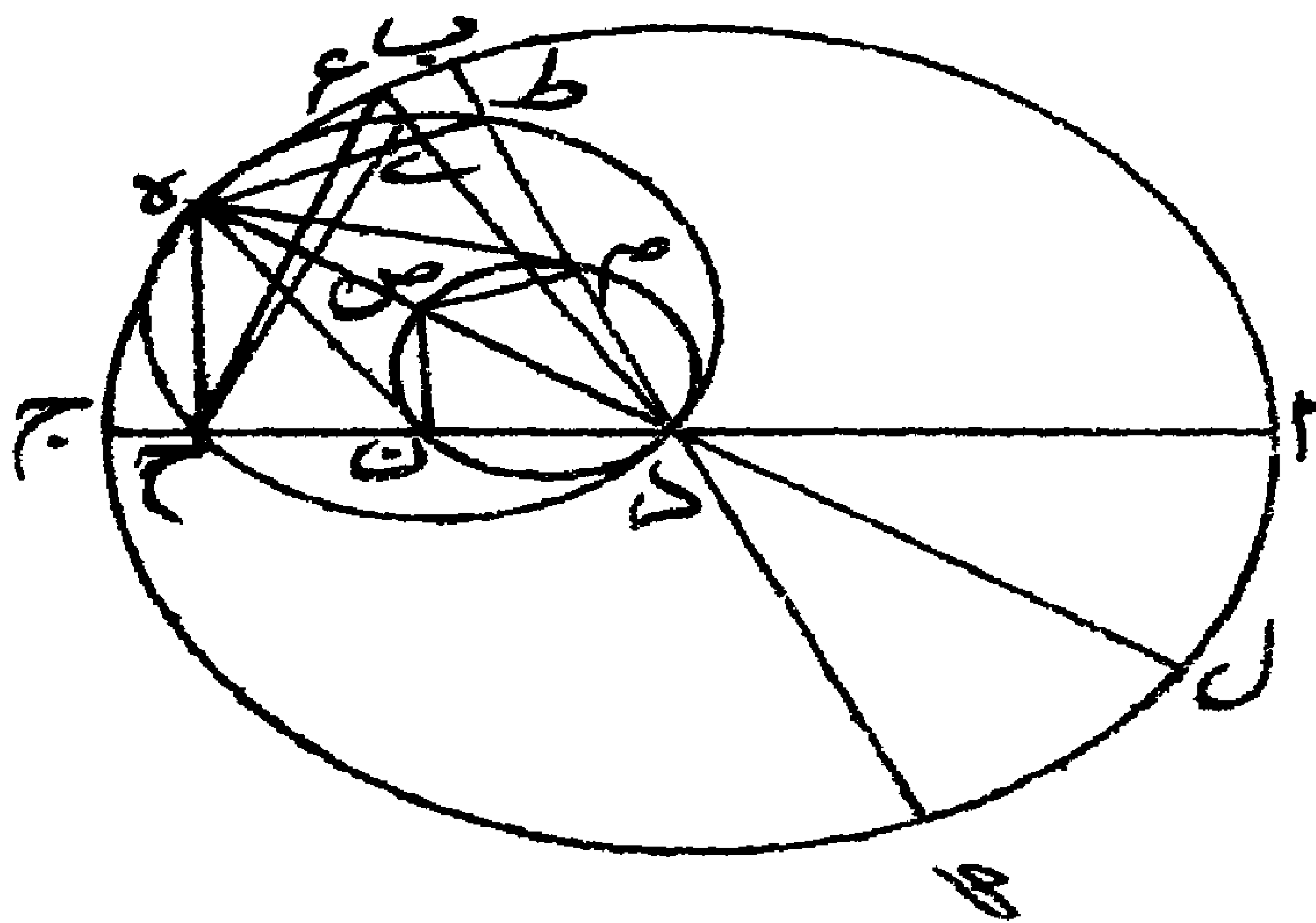
الحاصل

فكل نقطة يكون بعدها عن مركز المرآة كبعد مركز البصر عنه ويكون الخط الخارج منها الى طرف القطر المنصف المذكور يحيط مع الواصل بين النقطة و المركز بزاوية مما يلي المركز ليست باصغر من قائمة فان صورة تلك النقطه تنعكس الى البصر من نقطتين فقط (الشكل - ٦٩)

(يز) ولتعد الدائرة والاقطار الثلثة ونخرج من - ه - خطا مماسا فهو يلقى القطرين و نفرض على قطر - ب د - نقطة - ط - من وراء مسقط العمود الواقع من - ه - على - ب د - ودون - ب - ونصل - ه ط - فتكون زاوية - ه ط د - حادة و نفصل - د ح - مثل - د ط - ونصل - ه ح - فتكون زاوية - ه ح د - مثل - ه ط د - و نجعل زاوية - د ط ع - قائمة وزاوية - ط د ه - حادة لانها نصف زاوية - ب د ج - فخط - ط ع - يلقى

الفصل السابع عشر

الشكل ٦٩



يلقى - د ه - خارج الدائرة وليكن على - ع - ونصل - ح ع - فتكون زاوية د ح ع - مثل - د ط ع - القائمة وندير على قطر - د ع - دائرة فتمر بنقطتى - ط ح - ولتكن دائرة - ط ع ح - ويقطع قوسى - ب ه - ه ح - لان خط - ب ط د - يقطع محيطها على - ط د - فنقطة - ب - خارجة و ط - على المحيط وكذا تبين انها تقطع قوس - ج ه - وليكن على - ل م - ونصل - ط ل - د ل - ح ل - ط م - د م - ح م - ط ز - ح ز - فزاوية ط ل د - ح ل د - متساويتان وكذا زاويتا - ط م د - ح م د - وزاويتا ط ر د - ح ر د - فصورتا - ط ح - تتعاكس من اربع نقط هى - ل ه م ر - ويكون لها اربعة خيالات ولا يتعاكس عن نقطة سواها لانه غير ممكن عن قوسى - ب ا - ك ج - وعن قوس - ا ك - الا عن - ر - فيبقى احدى قوسى - ب ه - ه ج - فان امكن فليكن من - ف - ونصل - ط ف - د ف - ح ف - ونخرج - د ف - الى - ق - ونصل - ط ق - ح ق - فزاويتا - ط ف د - ح ف د - متساويتان فزاويتا - ط ف ق - ح ف ق - كذلك وزاويتا - ط ق ف - ح ق ف - متساويتان لتساوى قوسى ط د - د ح - فخط ح ف - مثل - ط ف - وهو محال لان - ح ف - اعظم من - ح ه - اى - ط ه - وط ف - اصغر من - ط ه - وان كانت نقطة - ف - على قوس - ب ل - كانت - ق - على قوس - ط ل - ولزم المحال بعينه فلا يتعاكس - ط ح - عن الدائرة الا من النقط الاربع ولا يتعاكس فى غير سطحها ولا يتعاكس عن المرآة الا عن الاربع *

حاصل الاشكال الثلثة

فكل نقطة بعدها عن مركز المرآة كبعد مركز البصر عنه وكانت داخل

المرآة والواصل بينها وبين طرف القطر المنصف يحيط مع المنصف بزاوية حادة مما يلي مركز المرآة فان كانت فيما بين مركز المرآة ومسقط العمود من نقطة التماس فان صورتها تنعكس الى البصر من نقطتين فقط هما طرفا القطر المنصف *

(اقول) وكذلك ان كانت عند المسقط *

(قال) و ن كانت فيما بين المسقط والمحيط فان صورتها تنعكس الى البصر من اربع نقط فقط وان كانت على المحيط اوفيما بين المحيط و طرف الخط الذي يماس الدائرة على طرف القطر المنصف فان صورتها تنعكس الى البصر من نقطة التماس اذا لم يكن سطح المرآة متصلا بقطع احد خطي الانعكاس قبل ان يصلا الى المماس وتنعكس ايضا من الطرف الآخر للمنصف فصورتها تنعكس من نقطتين فقط وان كانت النقطة على الخط المماس اومن ورائه فصورتها تنعكس من نقطة واحدة هي طرف القطر المنصف المقابل لنقطة التماس فقد تبين ان النقطة المبصرة في المرآة التي بعدها عن مركز المرآة كبعد مركز البصر اما ان تنعكس من نقطة واحدة اوثنتين اواربع فقط ولا يتجاوز الاربع * ﴿ الشكل - ٥٠ ﴾

الفصل الثامن عشر

(يح) ولنعد الدائرة والاقطار الثلثة وليكن - ط د - ح د - مختلفين *

(فاقول) انهما يتعاكسان عن قوس - ا ر ك - على تصاريف الاحوال كانتا معاً خارجتين عن الدائرة او على محيطها او داخلها او احداهما داخلة والاخرى على المحيط او خارجة او احداهما على المحيط والاخرى خارجة فنفرض - ك ل - خطا مستقيما ونقسمه على - م - حتى تكون نسبة - ك م - الى - م ل - كنسبة - د ح - الى - د ط - وليكن - ك م -

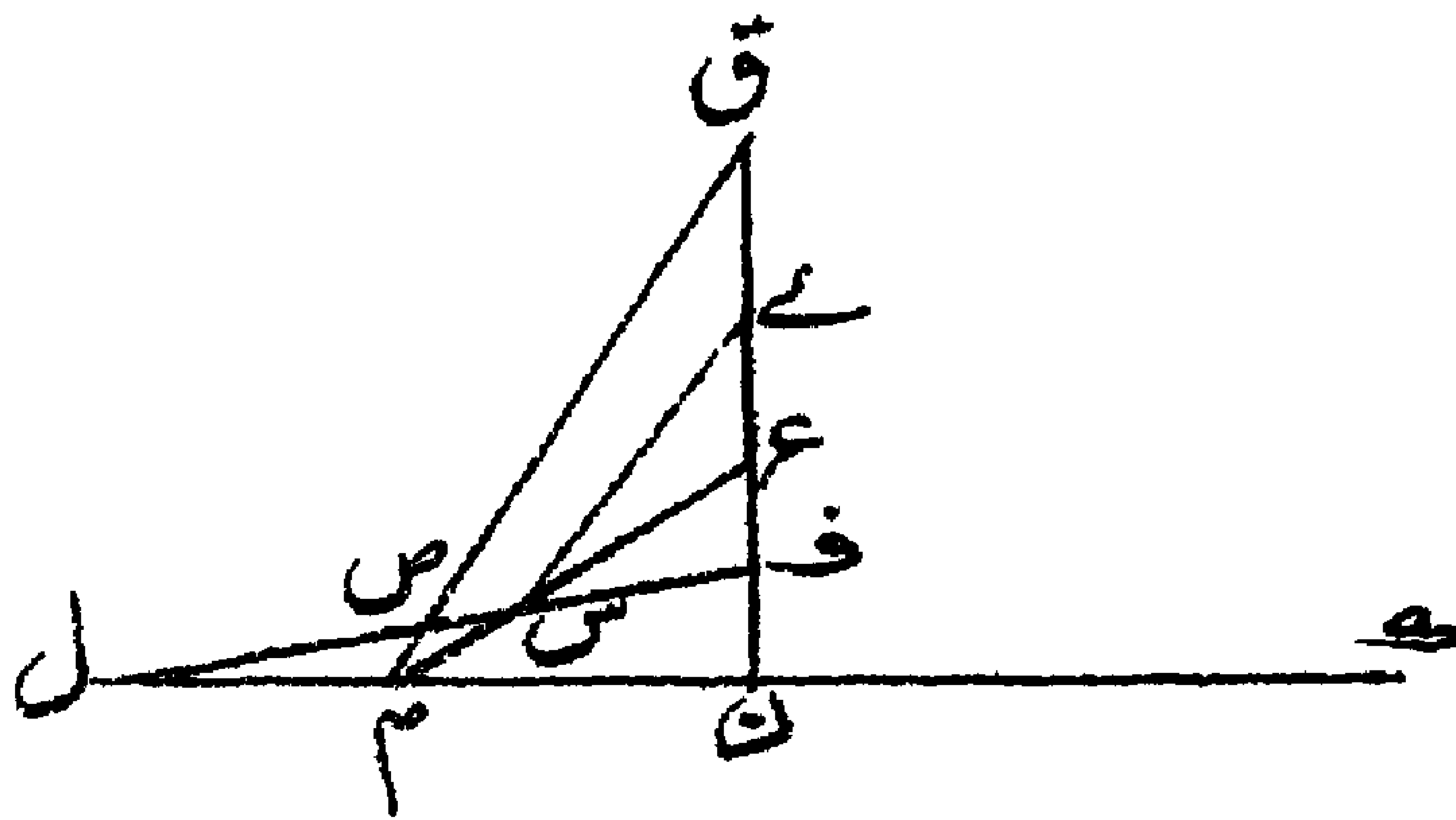
اعظم

٢ اعظم من - م ل - و اعظم من - دح - و ينصف - ك ل - على - ن -
ويخرج - ن ف - عمودا عليه ونجعل زاوية - ن ل ص - نصف زاوية
ط د ا - فتكون - ن ل ص - حادة - فل ص - يلقى - ن ف - وليكن على
ف - و يخرج - ن ف - الى - ق - و نخرج من - م - خط - م ص -
يلقى - ن ق - على - ق - و تكون نسبة - ق ص - الى - ص ل - كنسبة
د ح - الى - د ط - و يكون واحداً فقط والا فليكن - م س ع - كذلك
فتكون نسبة - ع س - الى - س ل - كنسبة - ق ص - الى - ص ل -
ونخرج من اقرب نقطتي تقاطع الخطين مع خط - ل ص ف - ولتكن - س
خط - س ى - موازيا لخط - ص ق - فنقطة - ى - تكون فيما بين
ع ق - فص ق - اعظم من - س ى - لانهما على نسبة - ص ف - الى
س ف - و - س ى - اعظم من - س ع - لان زاوية - ى ع س
منفرجة - فق ص - اعظم من - ع س - و نسبة - ق ص - الى - ص ل
كنسبة - ع س - الى - س ل - فخط - ص ل - اعظم من - س ل - وذلك
محال فالخط واحد فقط ثم يخرج من - د - خط - د ى - يحيط مع - د ا
بزاوية مساوية - لم ص ل - ونخرج من - ى - خط - ى ع - على
زاوية مثل - ص ل م - اعنى نصف - ط د ا - فيلقى - ى ع - خط - د ا
وليكن على - ع - وتكون زاوية - ى ع د - مثل - ص م ل - ونخرج
ى ع - الى - ت - فتكون زاوية - ح ع ت - حادة لانها مثل - ن م ص
الحادة فنخرج من - ح - عموداً على - غ ت - وليكن - ح ش - ونجعل
ش ت - مثل - ش ى - و نصل - ح ت - ونخرج من - ى - ى و -
موازيا - لح ت - فيلقى - ح غ - وليكن على - و - ونخرج - ى د - حتى

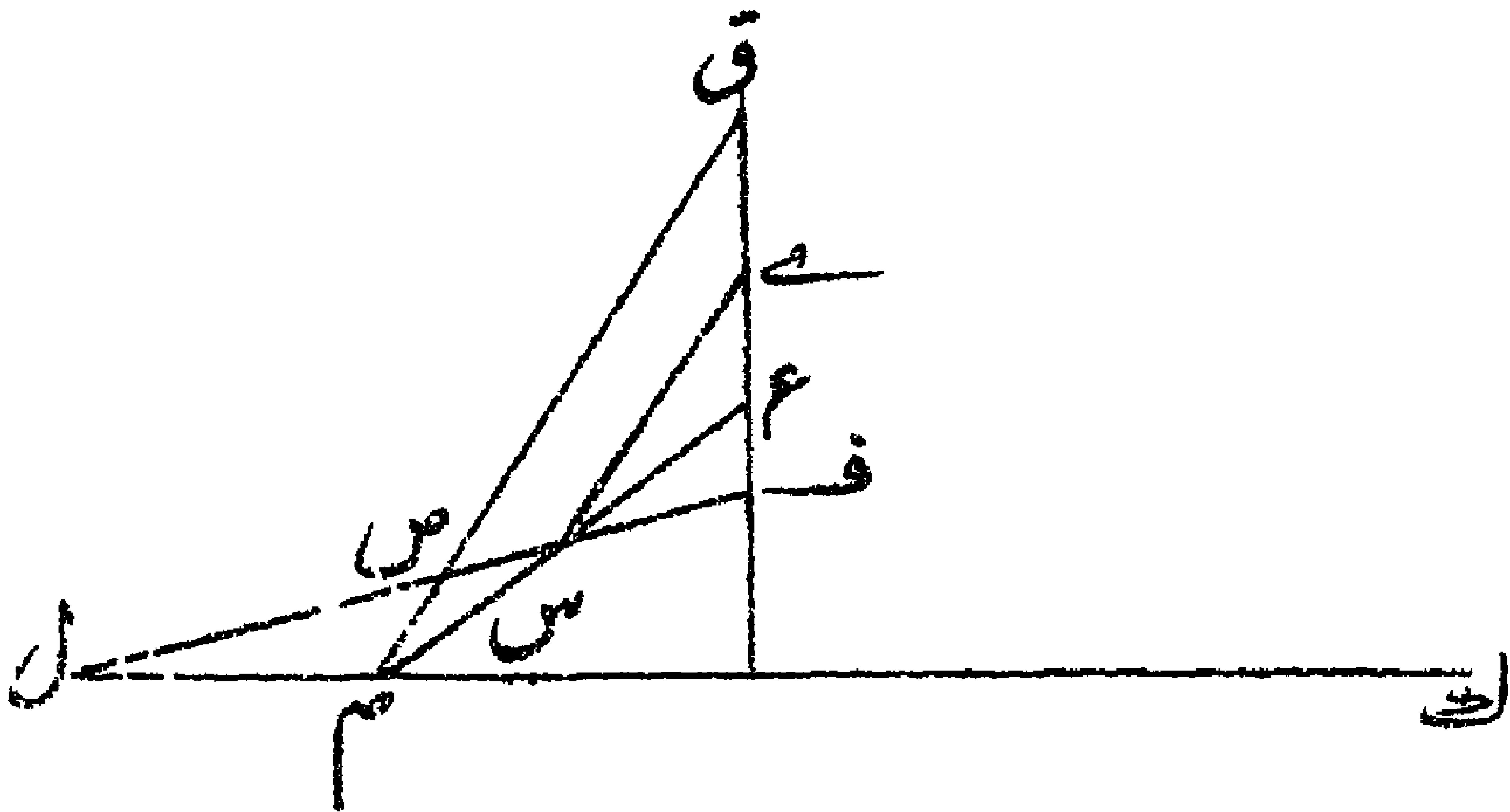
يلقى عمود - ح ش - على - لا - فمثلثا - ص م ل - د ى غ - متشابهان وكذا مثلثا
لا ش ى - ل ف ن - ومثلثا - ح لا د - ق ف ص - لان زاويتى - د لا
ح - ص ف ق - متساويتان وكذا زاويتا - ح دلا - ق ص ف - فنسبة
ح د - الى - د لا - كنسبة - ق ص - الى - ص ف - ونسبة - ق ض -
الى - ص ل - كنسبة - ح د - الى - د ى - اعنى - د ا - فنسبة - ف ص
الى - ص ل - كنسبة - لا د - الى - د ى - ونسبة - ف ل - الى - ل ص
كنسبة - لا ى - الى - د ى - ونسبة - ص ل - الى - ل م - كنسبة
د ى - الى - ى غ - فنسبة - ف ل - الى - ل م - كنسبة - لا ى - الى
ى غ - ونسبة - ن ل - الى - ف ن - كنسبة - ش ى - الى - ش لا
فنسبة - ن ل - الى - ل م - كنسبة - ش ى - الى - ى غ - فسبة - ك ل
الى - ل م - كنسبة - ت ى - الى - ى غ - وبالتفصيل نسبة - ك م -
الى - م ل - اعنى - ح د - الى - د ط - كنسبة - ت غ - الى - غ ى
ونسبة - ت غ - الى - غ ى - كنسبة - ح غ - الى - غ و - لان
ح ت - ى و - متوازيان فنسبة - ح غ - الى - غ و - كنسبة - ح د
الى - د ط - وزاوية - و ى غ - مثل - ح ت غ - اى - ح ى غ -
فنسبة - ح ى - الى - ى و - كنسبة - ح غ - الى - غ و - اعنى
ح د - الى - د ط - وزاوية - و ى د - اعظم من - د ى ح - لان
و ى غ - مثل - ح ى غ - فنجعل زاوية - د ى ض - مثل - ح ى د
ونصل - ط ض - فلان زاوية - ح ى غ - نصف - ح ى و
و - ح ى د - نصف - ح ى ض - فزاوية - د ى غ - نصف - ض ى و
وزاوية - د ى غ - نصف - ط د ا - لانها مثل - ن ل ص - فزاوية
ض

الشكل عمك

الشکل الف



الشکل ب



خطاص ق س سے موازیان لٹ

ض ى و - مثل - ط د و - و نسبة - ح ى - الى - ى و - اعنى - ح د
الى - د ط - مؤلفة من نسبة - ح ى - الى - ى ض - اعنى - ح د - الى
د ض - و نسبة - ض ى - الى - ى و - و نسبة - ح د - الى - د ط -
مؤلفة من نسبة - ح د - الى - د ض - ونسبة - د ض - الى - ض ط -
فنسبة - د ض - الى - ض ط - كنسبة - ض ى - الى - ى و - وزاويتا
ض د ط - ض ى و - متساويتان فمثلثا - د ض ط - ى ض و -
متشابهان فزاوية - د ض ط - مثل - ى ض و - فخط - ط ض ى
مستقيم وزاويتا - ح ى د - د ى ط - متساويتان - فح ط - يتماكسان
من - ى و - وكذا كل نقطتين على قطرى - ب و - د ح - مختلفى البعد عن
ر - فانهما يتماكسان من نقطة من قوس - ار ك *

(يط) وايضاً فانا نقول كل نقطة من قوس - ار ك - سوى - ر - يصح
ان تنعكس منها صور نقط غير متناهية من التى على احد قطرى - ب د - د ج -
الى نقطة غير متناهية من التى عن الآخر ويكون بعد انتما كستين عن - د -
مختلفتين ﴿الشكل - ٧١ - ٧٢﴾ فلنعد الدائرة والاقطار الثلثة
ونفرض على قوس - ار ك - نقطة - ح - كيف اتفقت ونخرج - د ح -
ونفرض على قطرى - ب د - د ج - نقطتى - ل م - متساويتى البعد عن
د - كيف اتفق داخل الدائرة و نصل - ل م - فينتصف بخط - ر ك -
وليكن على - ف - ونخرج - ح د - حتى يلقى - ل م - على - ن -
فيما بين - ف ل ح - ونصل - ل ح - م ح - فخطا - ح د - د ل - مساويان
لخطى - ح د - د م - وزاوية - ح د ل - اعظم من - ح د م *

(اقول) وذلك لان زاوية - ح د ل - مركبة من - ك د ل - المقابلة

المقصد التاسع عشر

لا د م ـ و من ـ ح د ك ـ وزاوية ـ ح د م ـ مركبة من ـ ا د م ـ و ـ ا د ح ـ و د ح ـ اصغر من ـ ح د ك ـ لتساوى زاويتى ـ ا د ر ـ ك د ر ـ فيكون جميع ـ ح د ل ـ اعظم من ـ ح د م *

(قال) ـ فل ح ـ اعظم من ـ م ح ـ و ـ ل ن ـ اصغر ـ ن م ـ فزاوية ل ح ن ـ اصغر من ـ ن ح م ـ لان الخط الذى ينصف زاوية ـ ل ح م ـ يقع فيما بين ـ ف م ـ فنجعل زاوية ـ د ح ط ـ مثل ـ ل ح د ـ فط ل ـ يتماكسان من ـ ح ـ وبعد ا ـ ل د ـ د ط ـ مختلفان وكذا لو فرضنا على قطرى ـ ب د ـ ج د ـ نقطتين غير ـ م ل ـ متساويتى البعد عن د ـ فان صورة احدى تينك تنعكس من ـ ح ـ الى نقطة اخرى من القطر الآخر غير نقطتى ـ ط ل ـ وكذا تبين فى كل نقطة من قوس ـ ار ك ـ فكل نقطتين من اللاتى على القطرين اذا كانتا متساويتى البعد فانهما تتماكسان من ر ـ وكل نقطة من اللاتى على احدهما فان صورتها تنعكس من كل نقطة من قوس ا ر ك ـ الى نقطة من اللاتى على الآخر اما من ـ ر ـ فالى نقطة بعدها عن ـ د ـ كبعد الاولى واما من غير ـ ر ـ فالى نقطة تخالف الاولى فى البعد *

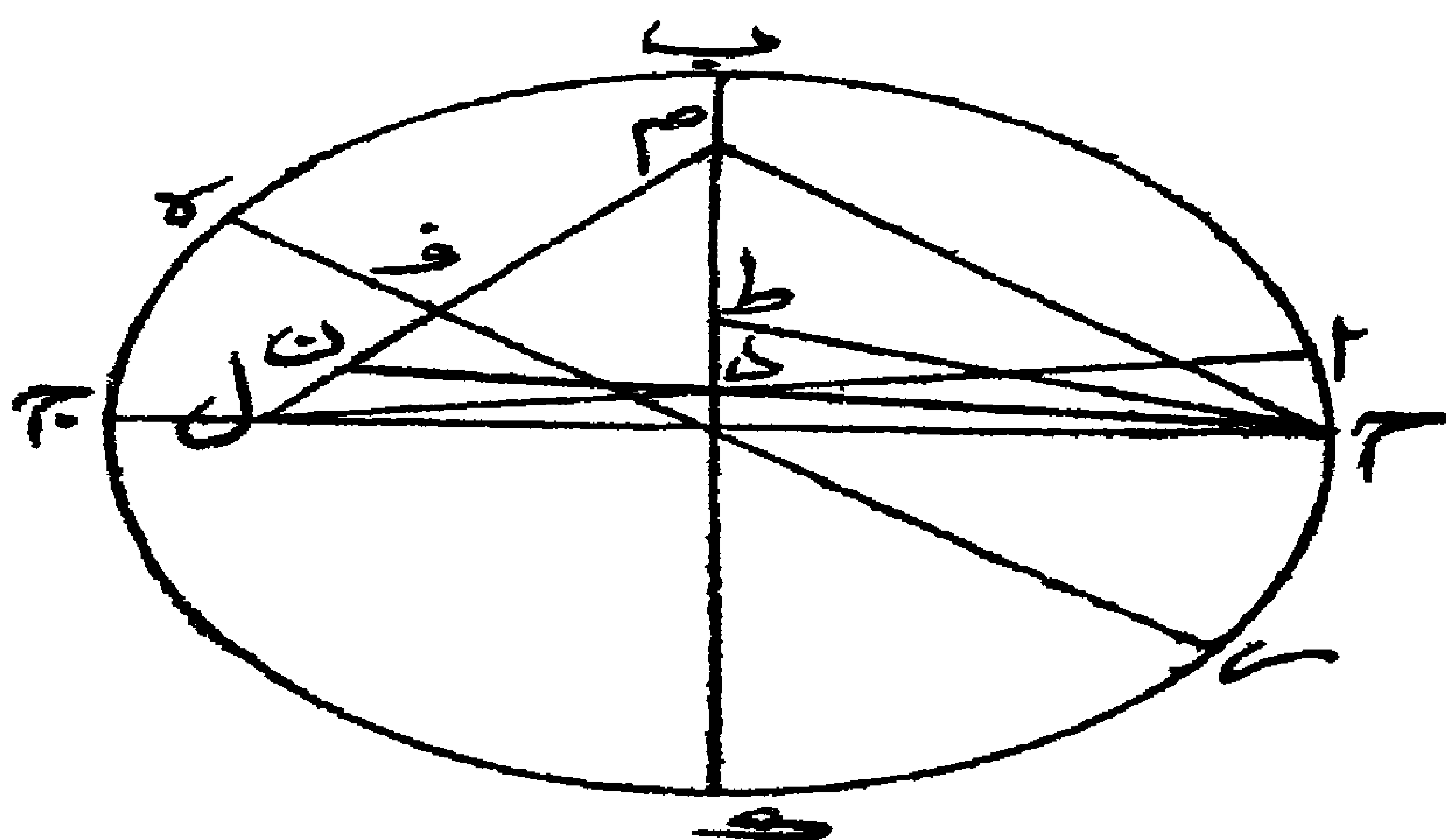
(ك ـ ثم نقول) اذا اتما كست نقطتان مختلفتى البعد كما ذكرنا من نقطة من قوس ـ ا ر ك ـ فانهما لا تتماكسان عن تلك القوس من نقطة اخرى والبعد الدائرة و الاقطار الثلثة ولتكن نقطتا ـ ل ط ـ مختلفتى البعد عن مركز د ـ ولتتماكسا من ـ ح ـ فان امكن فليتماكسا من نقطة ـ ق ـ ايضا

(الشكل ـ ٧٣) ونصل ـ ط ح ـ ل ح ـ د ح ـ ط ق ـ ل ق ـ د ق ونصل ـ ط ل ـ ونخرج ـ ح د ـ ق د ـ حتى يلقيا خط ـ ط ل ـ على ـ ن ص فيكون ـ ح ل ـ اعظم من ـ ق ل ـ و ـ ح ط ـ اصغر من ـ ق ط ـ فنسبة

ل ـ

الفصل العشرون

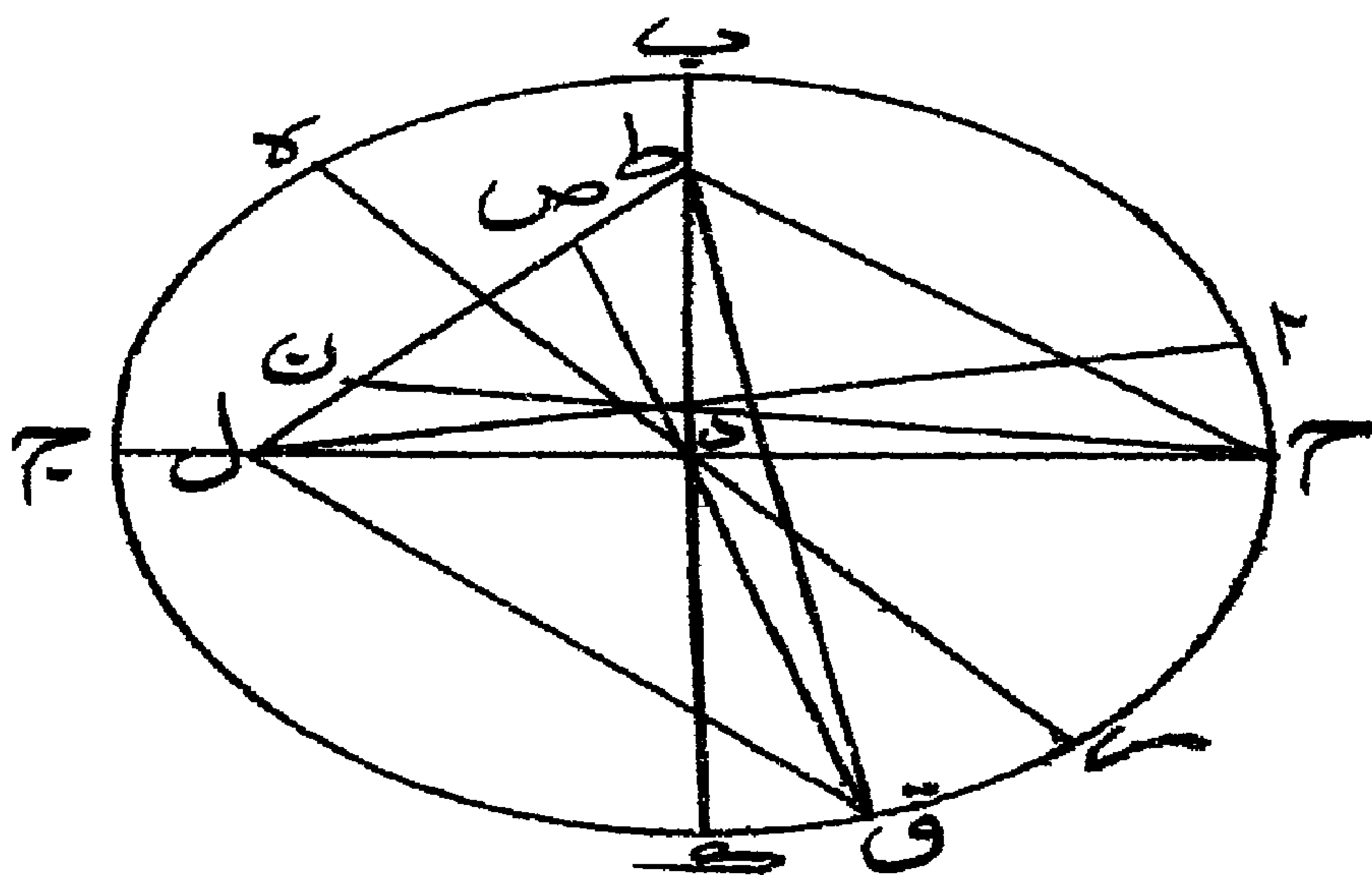
الشكل ٢١٣



الشكل بك

هذا الشكل يوافق العبارة ت - ك

الشكل ٢٤٤



ل ح - الى - ح ط - اعنى - ل ن - الى - ن ط - اعظم من نسبة - ل ق الى - ق ط - اعنى نسبة - ل ص - الى ص ط وذلك محال وكذا تبين لو كانت - ق - على قوس - ا ر *

(كا) وليكن مركز البصر - ا - ومركز المرآة - ب - ونصل - ا ب - ونخرجه حتى يلقى دائرة الفصل على - ج د - وليكن البصر اولا داخل الدائرة ونخرج من - ا - ا ه - الى المحيط فيما بين - ا د - ا ج - ونصل ب ه - ونجعل زاوية - ب ه ر - مثل - ر ه ا - ﴿ الشكل - ٧٤ ﴾ فصورة كل نقطة من - ه ر - تمتد على الخط الى - ه - وتنعكس الى - ا - و الخطوط التي تخرج من - ب - الى - ه ر - تكون مختلفة اقصرها العمود وهو اما مساو - اب ا - او اعظم او اصغر فان كان اعظم فكل نقطة من خط - ه ر - تكون ابعد عن - ب - من - ا - وان كان مساويا فبعد المسقط منها فقط مساو لبعد - ا - والباقية ابعد وان كان اصغر فخطان عن جنبتي العمود فقط مساويان - اب - وبعد اطرافيها كبعد - ا - وابعاد النقاط التي فيما بينهما تكون اصغر وابعاد الباقية اعظم وجميع صور هذه النقاط تصح ان تنعكس الى - ا *

الحاصل

فكل نقطة من محيط دائرة - ه د ج - سوى نقطتي - ج د - يمكن ان تنعكس منها في الوقت الواحد الى بصر - ا - صور نقط بلا نهاية مختلفة الابعاد لبعد البصر عن مركز المرآة *

(كب) وايضا فليكن - ا - خارج الدائرة مثل - ح - ونخرج - ح ط - ح ك - مماسان الدائرة فتبين كما مر ان كل نقطة من قوس - ط ح ك -

يمكن ان تنعكس منها الى بصر - ح - في الوقت الواحد صورة نقطة يكون بعدها عن - ب - مخالفا لبعد - ا *

المقصد الثالث و العشرون

(كج) و ليكن - ن - احدى النقط التي على - ه ز - التي تخالف ابعادها عن - ب - بعد - ا - ولتكن - ن - خارجة عن قطر - د ا ج - في جهة ه ط - بالقياس الى - د ج - ونصل - ب ن - وننفذه حتى يلقى المحيط على ل م - فتكون نقطة - ه - في قطاع - ل ب د - و صورة - ن - تنعكس الى - ا - من - ه - ومن قوس - ج م - ايضا التي هي قاعدة قطاع - ج م ب - وكذا كل نقطة على خط - ه ز - الخارجة عن قطر - ج ب - ا د - في جهة - ه ط *

الحاصل

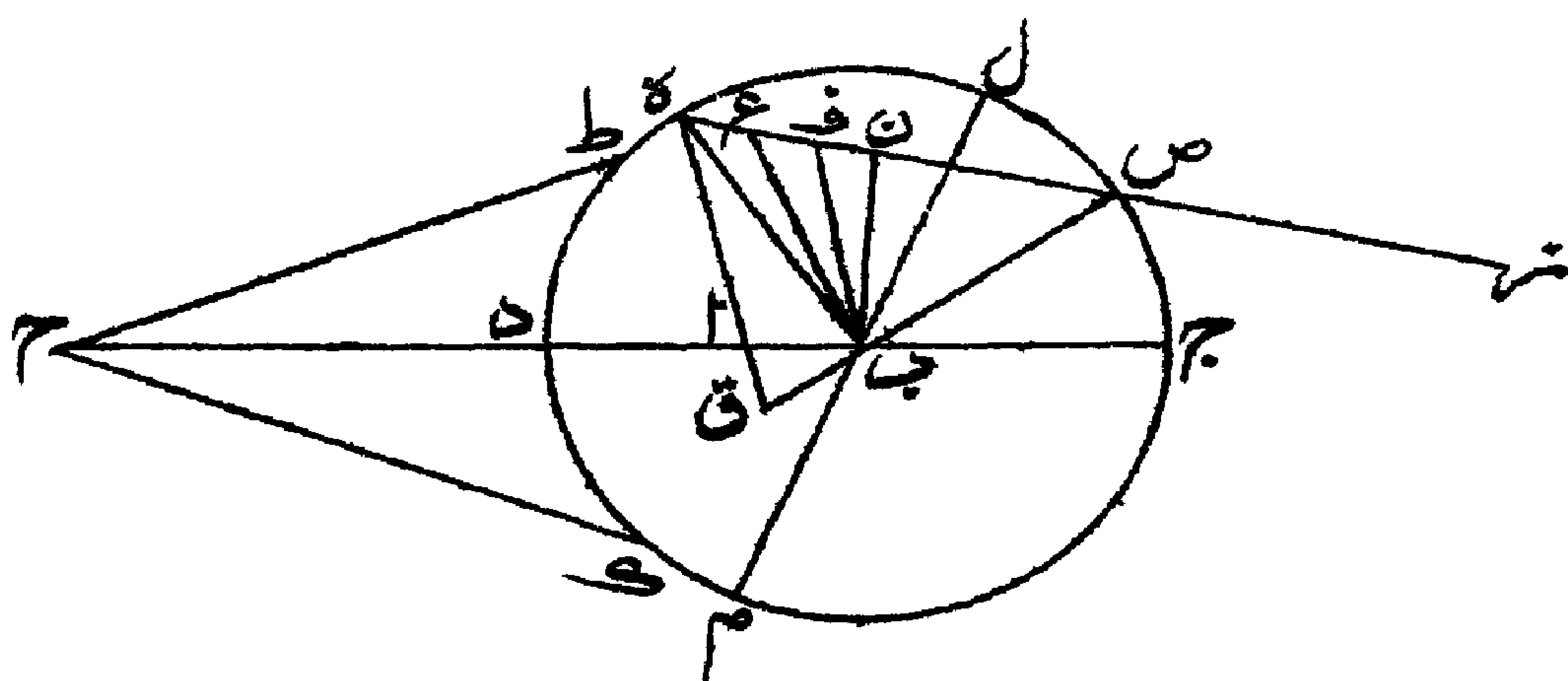
فتبين ان النقطة الخارجة عن القطر المار بمركز البصر التي تخالف ابعادها عن مركز المرآة بعد البصر قد تنعكس صورها عن قوس القطاع الاول مع انعكاسها عن قوس القطاع المقابل *

المقصد الرابع و العشرون

(كد) وايضا فان زاويتي - ب ه ا - ب ه ر - تكونان حادتين فنخرج من ب - عمود - ب ف - على - ه ر - فان كان - ب ا - عمودا على - ا ه - فب ا - مثل - ب ف - وزاويتا - ف ه ا - ف ب ا - مثل قائمتين فنخرج خطي - ب ن - ب ع - عن جنبتي - ب ف - كيف اتفق فلا يكون واحد منهما مثل - ب ا - وتكون زاويتا - ع ب ا - ع ه ا - اصغر من قائمتين فزاوية ع ه ا - اصغر من - ع ب ج - و كذا كل نقطة من خط - ف ه - يكون الخط الخارج منها الى - ب - غير مساو - لب ا - و يحيط مع ب ج - بزاوية اعظم من زاوية - ف ه ا *

(اقول)

٢الشكل ٧٥



(اقول) وانا اسمي ـ ع ب ا ـ زاوية القطاع و ـ ع ب ج ـ التالية و ع ه ا ـ ضعف الانعكاسية *

(قال) و تكون زاويتا ـ ن ب ا ـ ن ه ا ـ معا اعظم من قائمتين فتكون زاوية ـ ن ه ا ـ اعظم من ـ ن ب ج ـ و كذا كل نقطة على خط ـ ف ز تكون تاليتها اصغر من ضعف انعكاسها وان لم يكن ـ ب ا ـ عمودا على ـ ا ه ـ اخرجنا من ـ ب ـ عليه عمود ـ ب ق ـ فيكون مثل ـ ب ف ونجعل ـ ف ص ـ مثل ـ ا ق ـ ونصل ـ ب ص ـ فيكون مثل ـ ب ا وزاوية ـ ص ب ف ـ مثل ـ ق ب ا ـ فزاوية ـ ص ب ا ـ مثل ـ ف ب ق ـ وزاويتا ـ ف ب ق ـ ف ه ق ـ مثل قائمتين فزاويتا ـ ص ب ا ص ه ا ـ مثل قائمتين فكل خط يخرج من ـ ب ـ الى ـ ص ه ـ غير مساو ـ لب ا ـ سوى خط واحد وتالية الجمع اعظم من ضعف انعكاسيتها وكل خط يخرج من ـ ب ـ الى ـ ص ـ فهو غير مساو ـ لب ا ـ وتاليته اصغر من ضعف انعكاسيته و ان كان عمود ـ ب ق ـ مما يلي نقطة ـ ه جعلنا خط ـ ر ص ـ مما يلي نقطة ـ ه ﴿ الشكل ـ ٧٥ ﴾

﴿ الحاصل ﴾

فتبين ان النقطة الخارجة عن القطر المار بمركز البصر التي ابعادها عن مركز المرآة تخالف ابعاد البصر اذا انعكست صورها عن قوس القطاع الاول فان ضعف انعكاسيتها قد يكون اصغر من تاليتها وقد يكون اعظم *

(كه) ثم نقول ان ضعف الانعكاسية لكل نقطة مبصرة بعدها عن مركز المرآة مخالف لبعد البصر امان يكون اعظم من تاليتها او اصغر ولا يكون مساو لها فليكن مركز البصر او النقطة ـ ب ـ ومركز المرآة ـ ج

الفصل الخامس و العشرون

وفصل الانعكاس دائرة - د ه ز - ونخرج قطرى - ا ج - ح ه - ب ج
د ر - ولتنعكس - ب - الى - ا - من - ط - وليكن - ب ج - غير مساو
لا ج - و نصل - ا ب - ا ط - ج ط - ب ط *

(فاقول) انزاوية - ا ط ب - لا تساوى - ا ج د - لانها لو ساوتها لكانت
زاويتا - اط ب - اج ب - مثل قائمتين وندير على مثلث - ا ب ج - دائرة
فهى تمر بنقطة - ط - ولتكن دائرة - ج ا ط ب - وزاوية - ا ط ج - مثل
ب ط ج - فقوس - ا ج - بل و تر - ا ج - مثل قوس - ج ب - بل
وتر - ج ب - وذلك محال فالحكم ثابت * ﴿ الشكل - ٧٦ ﴾

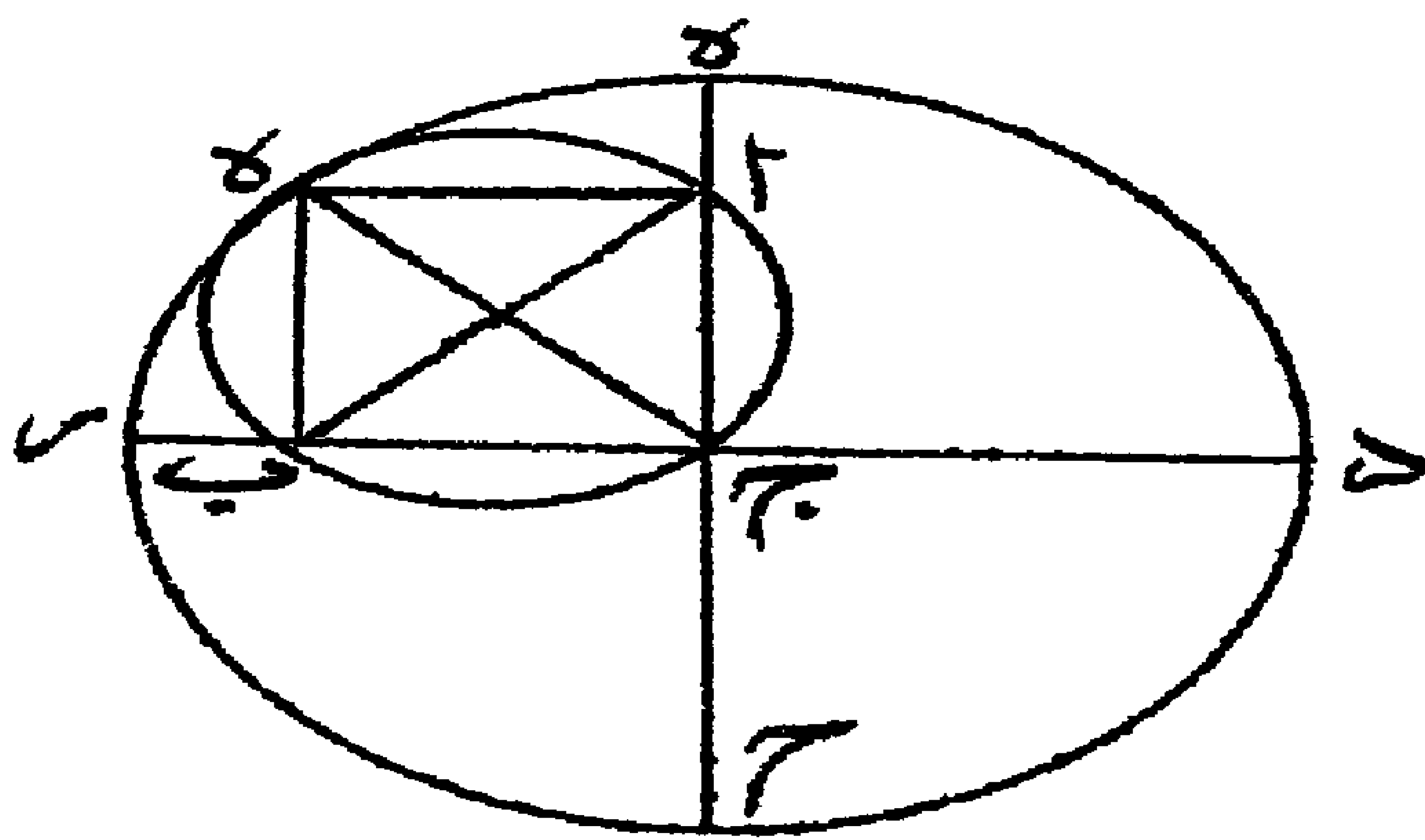
(كو) ثم انا نقول ان كل نقطتين مختلفتى البعد عن مركز المرآة اذا تماكسا
عن قوس القطاع الاول من نقطتين فانه لا تكون كلتا ضمنى انعكاسيتهما
اصغر من تاليتيهما ولنعد الصورة ولتنعكس صورة - ب - الى - ا - من
نقطتى - ط ك - ولتكن زاوية - ا ط ب - اصغر من - ا ج د *

(فاقول) ان - ا ك ب - يكون اعظم من - ا ج د - لانها لا تكون مثلها
فلتكن اصغر و نصل - ا ط - ب ط - ا ك - ب ك - ج ط - ج ك - ا ب
و ليكن - ب ج - اعظم من - ج ا - وننصف زاوية - ا ج ب - بخط
ج ف ن - فتكون - ب ف - اعظم من - ف ا - لان - ب ج - اعظم
من - ج ا - فزاوية - ج ف ب - منفرجة *

(اقول) و ذلك لان زاويتى - ج - من مثلثى - ا ج ف - ب ج ف -
متساويتان فمجموع زاويتى - ا ف - من الاول مثل مجموع - ب ف
من الثانى و - ا - اعظم من - ب - فج ف ب - من الثانى اعظم من
ج ف ا - *

(قال)

الشكل ٢٦٤



(قال) فننصف - اب - على - ق - فالعمود الخارج من - ق - على - اب
يلقى - ج ن - في جهة - ن - وندير على مثلث - اطب - دائرة - اطب
فلا تمر بنقطة - ج - لان زاوية - اطب - مع - اج ب - اصغر من
قائمتين بل دون نقطة - ج - فيقطع - ج ط - وليكن على - ع - فلان زاوية
اطج - مثل - ب ط ج - فقوس - اع - مثل - ع ب - ونصل - ع ق
فتكون عمودا على - اب - وهذه الدائرة تقطع - ج ك - فليكن على - م
فنقطة - م - غير نقطة - ع - ودائرة - اطب - لا تمر بنقطة - ك - لانها
لو مرت بها لكانت نقطة - م - منتصف قوس - اب - لتساوى زاويتى
ك - ومحال ان ينتصف قوس - اب - بنقطة - م - لتنصفها بنقطة - ع
والدائرة التى تدار على مثلث - اك ب - تمر ايضا دون - ج - وتقطع - ج
ك - على نقطة تحت - اب يعنى مما يلى - ج - وينصف تلك النقطة قوس
اب - وخط - اب - يكون وترا فى تلك الدائرة ايضا - و ق ع - يكون
عمودا على منتصفه فينتصف القوس التى وترها - اب - من تلك الدائرة فالنقطة
من - ك ج - التى تنصف القوس هى على - ق ع - فق ع - يلقى - ج ك -
تحت - اب - وذلك محال لان - ق ع - ليس يلقى - ف ج - من تحت
فليس يكون نقطة الانعكاس الثانية فيما بين - ن ه - ان كانت ضعف
الانعكاسية اصغر من - اج د - وانما يكون الانعكاس الثانى من نقطة
يكون القطر الخارج اليها من - ج - يقطع - ق ع - اما فيما بين - ق ع -
او تحت - ع - لان النقطة انما تكون تحت - اب - فليكن القطر الخارج
ج ى س - ونقطة - س - هى نقطة الانعكاس الثانية ونصل - اس ب -
س ط س - فزاوية - ج ط س - حادة لان خطى - ج ط - ج س -

متساويان و - ع ق - قطر دائرة - ب ط - ا و - ج ع ط - يقطع هذا القطر على محيط الدائرة فع - ط - وتر فى الدائرة والخط الخارج من ط - عمودا على - ط ع - يلقى - ع ق - على محيط الدائرة اذا اخرج فى جهة - ق - والواصل منه بين - ط - وطرف قطر - ع ق وتر فى الدائرة والعمود الخارج من - ط - المذكور مماس دائرة فط - ك - ١ - وزاوية - ج ط س - حادة - فط س - تحت ذلك الوتر وفى داخل دائرة اط ب - وخط - ج ى س - يقطع القطر ايضا على - ى - فنقطة - س - فيما بين القطر والمحيط داخل الدائرة والدائرة التى تحيط بمثلث - ا س ب - تقطع ايضا دون نقطة - ج - و تقطع - ج س - على نقطة تنصف القوس التى يوترها - ا ب - وخط - ق ع - ايضا ينصف القوس فنقطة ى - هى التى تنصف القوس فهى على محيط دائرة - ا س ب -

﴿ الشكل - ٧٧ ﴾ والدائرة التى تمر بنقطة - ا ى ب - تقطع دائرة - ا ع ب ط - على - اب - وتخرج عنها بعد مجاوزة نقطتى - اب - و - س - على محيطها وفى داخل دائرة - ا ع ب - فهى تلاقى دائرة - ا ع ب - على ثلث نقط وذلك محال وان كان خط - ج ى س - تحت نقطة - ع - فان - س - يكون فيما بين نقطتى - ط ر - فاذا ادرنا الدائرة التى تمر بنقطة - ا ى س - كانت نقطتا - ع ط - فى داخل الدائرة و يعود المحال مثل ما مر لان نقطتى - ع ط - بالقياس الى تلك الدائرة كنقطتى - ى س - بالقياس الى دائرة ا ع ط - فاذا كانت احدى ضمفى الانعكاسية اصغر من تاليتها فان الضعف الاخر يكون اعظم من التالية *

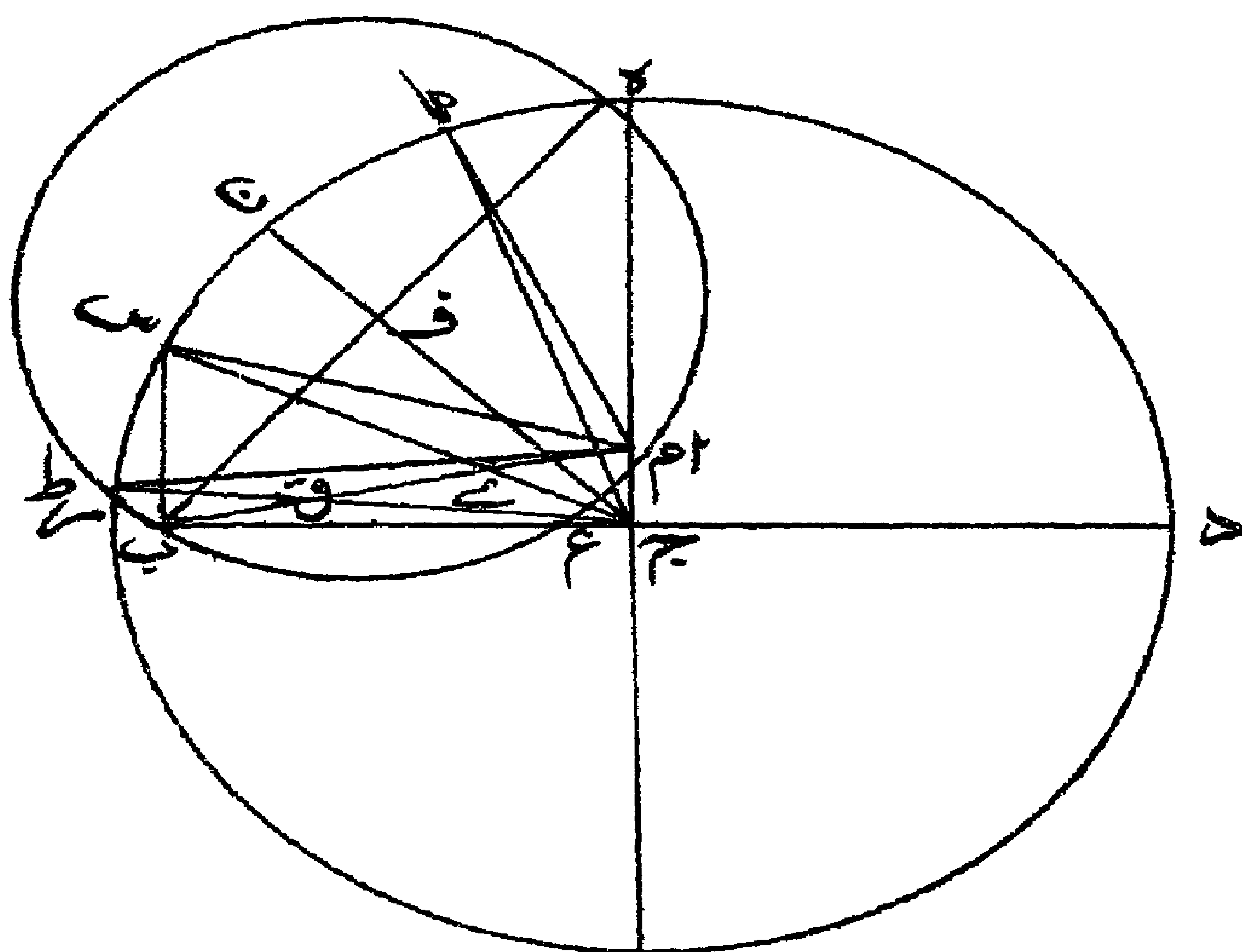
(كز) واستبان ايضا ان الضعف اذا كان اصغر من تاليتها فان القطر الخارج من

الفصل السابع و العشرون

(١) فى نسختى رامفور وليدن - زطك *

من

الشكل ككك



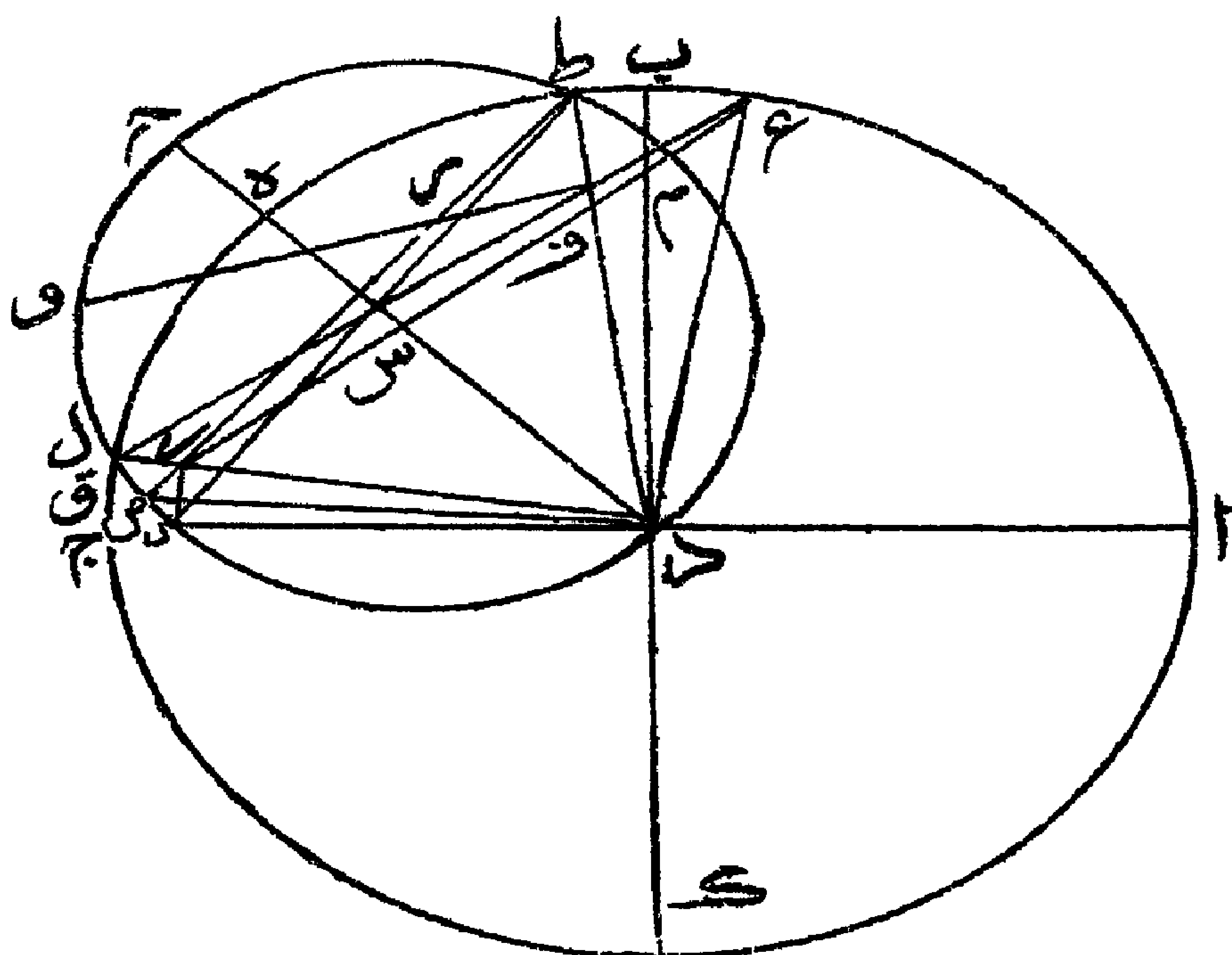
من مركز المرآة الى نقطة انعكاس تلك يقسم النصف من زاوية القطاع الذى يلى ابعد النقطتين عن مركز المرآة لان القطر الخارج يقطع العمود الخارج من منتصف الواصل بين النقطتين تحت المنتصف *

(كح) وايضا فليكن - اب ج - دائرة الفصل وفيها قطرا - ادج - ب د ك - متقاطعان كيف اتفق و ننصف زاوية - ب د ج - بخط - د ه - و ننفذه وليكن - ه - على المحيط و نفرض على قطر - د ج - فيما بين مسقط العمود من - ه - على - د ج - و بين - ج - نقطة - ن - و نفصل - د م - مثل د ن - و نصل - م ن - و ندير على مثلث - م د ن - دائرة فهى تقطع خط د ه - خارج دائرة - ب ه ج - لان الخطين الخارجين من نقطتى - م ن - الى - ه - يحيطان مع خطى - م د - ن د - مما يلى - د - بحادتين فهذه الدائرة تقطع الاولى على نقطتين عن جنبتى - ه - فلتكن دائرة - د م ط - ح ل ن - وليكن - ح - على خط - د ه - و - ط ل - نقطتى التقاطع و نصل ط ن - ط د - ط م - ل ن - ل د - ل م - فزاويتا - ن ط د - م ط د - متساويتان وكذا زاويتا - ن ل د - م ل د - لتساوى قوسى - م د - ن د - و - د ط - يقطع - م ن - فليكن على - ف - و - د ه - يقطع - م ن - فليكن على - س - فزاوية - د س ف - قائمة و - د ف س - حادة فنخرج من - ف - عمودا على - د ف - فهو يقطع - ط ن - البتة وكذلك دائرة - د م - ح ن - لان زاوية - د ط - حادة فليكن عمود - ف ر و - فيكون خط - ن ل - اوجزء منه على تصاريف الاحوال تحت - ف - وبالقياس الى - ط - فنفرض على - ن ل - نقطة - ق - تحت - ف و - ونصل - ط ق - وننفذ - ه - الى ان يقطع قوس - ن ل - على - ص - فيكون

ص - ايضا تحت - ف و - فان كانت قوس - ص ن - اصغر من - ط ح ل - والا فصلنا منها قوسا اصغر من - ط ح ل - ووصلنا بين الفصل ونقطة ط - فهذا الواصل يقطع - ن ل - على نقطة تحت - ف و - فليكن قوس ن ص - اصغر من - ط ح ل - ونقطة - ق - تحت - ف و - نخط - ط ص - يقطع - ف و - فليكن على - ر - ونجعل زاوية من - ط ع - مساوية لن ط ص - فتصير زاوية - ص ط د - مثل - د ط ع - فلان قوس ن ص - اصغر من - ط ح ل - فتكون زاوية - ن ط ص - اعنى - م ط ع - اصغر من - ل م ط - نخط - ل م - يلقى - ط ع - اذا خرجا معاً وليكن على - ع - ونجعل زاوية - ق ن ى - مثل - ن ط ق - فيكون مثلثا - ى ن ق - ن ط ق - متشابهين وزاوية - ط م ل - ط ن ل - متساويتان وزاوية - ط م ل - مثل زاوية - م ط ع - فزاوية - ط ن ل - كذلك وزاوية - ى ن ل - منها مثل - م ط ع - فتبقى زاوية - ى ن ط - مثل - م ع ط - وزاوية - ن ط ى - مثل - م ط ع - فمثلثا - ن ط ى - ع ط م - متشابهان و - ن ط - نظير - ع ط - ونصل - د ع - د ق - فلان - ط ف - عمود على - ف ر - وزاويتا - ف ط ر - ف ط ع - متساويتان فط ع - ف و - اذا خرجا في جهة - ع ف - تلاقيا وكان الواقع من - ط ع - فيما بين - ط - وخط - وف - مثل - ط ر - فط ر - اعظم من - ط ع - فط ق - اعظم من - ط ع - بكثير ولتشابه مثلثي ط ن ى - ط م ع - تكون نسبة - ن ط - الى - ط ع - كنسبة - ن ى - الى - ع م - ولتشابه مثلثي - ط ن ق - ى ن ق - تكون نسبة - ن ط - الى ط ق - كنسبة - ى ن - الى - ن ق - ونسبة - ن ط - الى ط ع - اعنى

- ن ى

الشكل ٤٨٤



ق ى - الى - ع م - اعظم من نسبة - ن ط - الى ط ق. فنسبة - ق - اعظم من - م ع - وزاوية - د م ل - مع - د ن ل - مثل قائمتين فزاوية د ن ل - مثل د م ع - وهما منفرجتان *

(اقول) و ذلك لان زاوية - د ن ل - في قطعة - د ن ل - وهي اصغر من نصف الدائرة لان مركز الدائرة على - د ح - و - د ل - لا تمر به *

(قال) فاذا فصل من - ن ق - خط مثل - م ع - و وصل بين الفصل ونقطة - د - كان الواصل مثل - د ع - ﴿ الشكل - ٧٨ ﴾ وكان اصغر من - د ق - لان - دن ق - منفرجة - فد ق - اعظم من - د ع - ونقطتا ع ق - على قطرى - د ع - د ق - وزاويتا - ع ط د - ق ط د - متساويتان وكذا زاويتا - ع ل د - ق ل د - فنقطتا - ع ق - ينعا كسان عن قوس القطع الاول من نقطتي - ط ل - وزاوية - ن ع ق - اعظم من زاوية م د ع - و نأخذ زاوية - ق د م - مشتركة فزاوية - ن د م - اعظم من ق د ع - فليست نقطة - ع - على خط - ق د - وخط - دق - اذا خرج قطع قوس - ج ل - فيما بين - ج ل - و - د ع - اذا خرج فهو يقطع الدائرة من وراء - ب - فنقطتا - ط ل - على قوس القطع الاول - لم ق - وزاوية م د ن - مع - م ل ن - مثل قائمتين وزاوية - ع د ق - اصغر من - م د ن - فزاوية - ع د ق - مع - ع ل ق - اصغر من قائمتين فزاوية - ع ل ق - اصغر من تاليتها فزاوية - ع ط ق - اعظم من التالية *

﴿ الحاصل ﴾

فقد تبين ان النقطتين المختلفتي البعد عن مركز المرآة قد تتعاكسان عن قوس القطاع الاول من نقطتين *

(كط) فنقول انهما لا تتماكسان عن تلك القوس من اكثر من نقطتين *

(اقول) يعني على ان يكون ضعف الانعكاسية اعظم من التالية *

(قال) ولنعد الصورة فتكون زاوية ـ ع ط ق ـ اعظم من ـ ع د ا ـ فنجعل زاوية ـ ع ط ت ـ مثل ـ ع د ا ـ وننصف زاوية ـ ق ط ت ـ بخط ط ه ـ وننفذه ونخرج ـ ق ز ـ موازيا ـ لط ت ـ و نصل ـ ع ق ـ وليقطع د ط ـ على ـ ف ـ و ننصف زاوية ـ ع د ق ـ بخط ـ د س ن ـ فالدائرة التي تدار على مثلث ـ ع ط ق ـ تقطع ـ ط د ـ على نقطة تحت ـ د ـ لان زاوية ع ط ق ـ مع ـ ع د ق ـ اعظم من قائمتين و ننصف القوس التي يوترها ع ق ـ بتلك النقطة فالواصل بين تلك النقطة و بين النقطة المنصفة ـ لع ق ـ عمود على ـ ع ق ـ و النقطة المنصفة ـ لع ق ـ هي فيما بين ـ س ق ـ لان ق د ـ اعظم من ـ د ع ـ فق س ـ اعظم من ـ س ع ـ واذا كان الخط الخارج من نقطة من خط ـ د ط ـ تحت نقطة ـ د ـ الى نقطة فيما بين ـ س ق ـ عمودا على ـ ع ق ـ كانت زاوية ـ د ف س ـ حادة و زاوية ـ د س ع حادة فالعمود الخارج من نقطة ـ د ـ الى خط ـ ع ق ـ يكون فيما بين خطي ـ د س ـ د ف ـ فد ف ـ اذاً يقطع زاوية ـ ع د س ـ فزاوية ع دف اصغر من نصف زاوية ـ ع دق ـ ولان زاوية ـ ق ط ه ـ نصف ق ط ت ـ وزاوية ـ ق ط د ـ نصف ـ ق ط ع ـ فتبقى زاوية ـ ه ط د ـ نصف ـ ت ط ع ـ اعني ـ ع د ا ـ فزاوية ـ ط ه د ـ مثل نصف ـ ع د ا ـ مع جميع ـ ع د ط *

(اقول) و ذلك لان زوايا مثلث ـ ط ه د ـ مثل زوايا ـ ا د ع ـ ع د ط ط د ه ـ والاخيرة مشتركة فتبقى زاويتا ـ ه ط ـ مثل ـ ا د ط ـ و زاوية

ط

ط - نصف - ت ط ع - ای - ع د ا - فیکون - ه - مثل نصف - ع د ا - مع زاوية - ع د ط *

(قال) ونصف زاوية - ع د ا - مع نفس - ع د ن - التي هي نصف - ع د ق - قائمة *

(اقول) وذلك لان زاويتي - ع د ا - ع د ق - قائمتان فنصفهما قائمة *

(قال) فزاوية - ط ه د - حادة فنخرج من - ق - عمودا على - ط ر - وليكن ق ك - فيوازي - ق ر - ط ت - تكون زاوية - ق ر ه - مثل - ت ط ه - اعني - ق ط ه - فق ط - مثل - ق ر - و - ق ك - عمود - ف ك ط - مثل ك ر - و - ع ط - اما ان يكون موازيا - لق د - او ملاقيا له في احدى جهتي د ق - فان كان موازيا كانت زاوية - ع ط د - اعني - ق ط د - مثل ط د ق - فق ط - مثل - ق د - وزاوية - د ع ط - مثل مبادلة - ع د ا - بل - ع ط ت - فدع - مثل - ط ت - لانهما ان توازيا فيكون سطح ع ط ت د - متوازي الاضلاع ويلزم تساويهما وان تلاقيا فيحدث منهما مثلث متساوي الساقين قاعدته خط - ع ط - الموازي - لد ت - فدع - مثل ت ط - فنسبة - ق ط - الى - ط ت - كنسبة - ق د - الى - د ع - وان لقي خط - ط ع - ق د - في جهة - د - فليكن على - ص - فيكون مثلثا - ص د ع - ص ط ت - متشابهين لان زاويتي - ص ط ت - ص د ع - متساويتان و - ص - مشتركة ونسبة - ق ط - الى - ط ت - مؤلفة من نسبته - ق ط - الى ط ص - ونسبة - ص ط - الى - ط ت - ونسبة - ق ط - الى ط ص - كنسبة ق د - الى - د ص - لتساوي زاويتي - ط ص - ونسبة - ص ط - الى - ط ت - كنسبة - ص د - الى - د ع - فنسبة - ق ط - الى ط ت - مؤلفة من نسبة

ق د - الى - د ص - ونسبة - ص د - الى - د ع - اعنى كنسبة - ق د - الى
د ع - وان لقى خط - ط ع - ق د - فى جهة - ق - مثل - ع ط - لا - فليكن
على - لا - ويخرج - د ر - يوازى - ط ق - فتكون زاوية - ر د ط - مثل - ر ط د
اى - ق ط د - فر ط مثل - ل د - فنسبة - د ر - الى - ر لا - اعنى - ق ط - الى
ط لا - كنسبة - ط ر - الى - ر لا - اعنى - ق د - الى - د لا - ونسبة - لا
د - الى - د ع - كنسبة - لا ط - الى - ط ت - لتساوى زاويتى - لا ط
ت - لا د ع *

(اقول) وذلك لان زاوية - ر ط ت - التى هى - ع ط ت - مثل - ع د ا *

(قال) فبالمساواة نسبة - ق ط - الى - ط ت - كنسبة - ق د - الى - د ع -
فهذا التناسب ثابت على تصاريف الاحوال ونسبة - ق ط - الى - ط ت -
كنسبة - ق ه - الى - ه ت - اعنى - ر ه - الى - ه ط *

(اقول) ذلك لتساوى زاويتى - ه - ثم زاويتى - ط ر *

(قال) فنسبة - ر ه - الى - ه ط - كنسبة - ق د - الى د ع - وزاوية
ق ك ه - قائمة وزاوية - د ط ه - حادة - فق ك - اذا خرج بقى - د ط -
وليكن على - ح - ونفرد مثلث - ح ط ك - القائم الزاوية مع خط - ط
ه ر - ومثلث - ط ق ر - لتكون الصورة ابين فيكون - ر ط - قد نصف
على - ك - وقسم بمختلفين على - ه - ونسبة - ر ه - الى - ه ط - كنسبة
ق د - الى - د ع - اللذين هما بعد انقطتى - ق ع - عن مركز الدائرة
وزاوية - د ط ح - نصف - ع د ا *

(اقول) وذلك لانها نصف - ت ط ع - المساوية - لع د ا - وقد
مر بيانه *

(قال)

(قال) و نسبة ـ ق د ـ من المثلث المنفرد الى ـ د ط ـ هى نسبة بعد نقطة ـ ق ـ التى فى الدائرة عن مركز الدائرة الى نصف قطر الدائرة الذى هو ـ د ط ـ التى هى نسبة معلومة فنخرج ـ ه ص ـ موازيا ـ لك ح ـ وندير على مثلث ـ ه ط ص ـ دائرة وليكن ـ ه ص م ـ ط ف ـ فيكون ص ط ـ قطرا لها لان زاوية ـ ص ه ط ـ قائمة ونخرج ـ ه د ـ حتى يلقى المحيط على ـ م ـ ونصل ـ ه ح ـ ط م ـ ونفصل من زاوية ـ ه م ط ـ المساوية ـ له ص ط ـ زاوية ـ ه م ف ـ مثل ـ ه ح ط ـ نخط ـ م ت ـ يقطع ـ ص ط ـ وليكن على ـ ى ـ وزاوية ـ ق ح د ـ مثل ـ ه ص د ـ اى ـ ط م د ـ فمثلثا ـ ق ح د ـ ط م د ـ متشابهان فنسبة ـ ح د ـ الى د م ـ اعنى ـ ه ح ـ الى ـ ى م ـ كنسبة ـ ق د ـ الى ـ د ط ـ المعلومة و ـ ه ح ـ معلوم ـ فم ى ـ معلوم و ـ م ى ـ هو فيما بين قطر ـ ص ط ـ وبين محيط الدائرة ونقطة ـ ف ـ تحت ـ ص ط ـ و على المحيط وقوس ه ف ـ معلومة لان زاوية ـ ه م ف ـ مثل ـ ه ح ط ـ المعلومة فنقطة ف ـ معلومة وقد خرج منها خط ـ ف ى م ـ حتى صار ـ ى م ـ مثل خط معلوم فهذه الصورة هى الشكل الثالث من المقدمات نخط م ى ـ اما ان يقع مرة واحدة او مرتين فقط او لا يقع البتة كما تبين فى ذلك الشكل *

(اقول) فان وقع مرة واحدة فحصل الانعكاس مرة على ضعف الانعكاسية المعلومة وان وقع مرتين فمرتين عليها وان لم يقع فلا يحصل الانعكاس على ذلك الضعف *

(قال) فليس يتعاكس ـ ع ق ـ عن قوس ـ ب ج ـ من اكثر

من نقطتين *

(اقول) يعني على تقدير ان يكون ضعف الانعكاسية هي المعلومة *

(قال) وقد تبين انهما يتعاكسان عن قوس - ا و - على تصاريف الاحوال من نقطة واحدة فقط *

الحاصل

فالنقطتان المختلفتا البعد عن مركز المرآة اذا كانت احداهما في داخل المرآة فلا تتعاكسان عن هذه المرآة من اكثر من ثلث فقط *

(اقول) يعني عن القطاع الاول و ذلك لان ضعف انعكاسية النقطتين ان كانت اصغر من التالية فلا تكون الا واحدة وان كانت اعظم فلا تزيد على اثنين * ﴿ الشكل - ٧٩ - ٨٠ ﴾

(قال) وذلك ما اردناه *

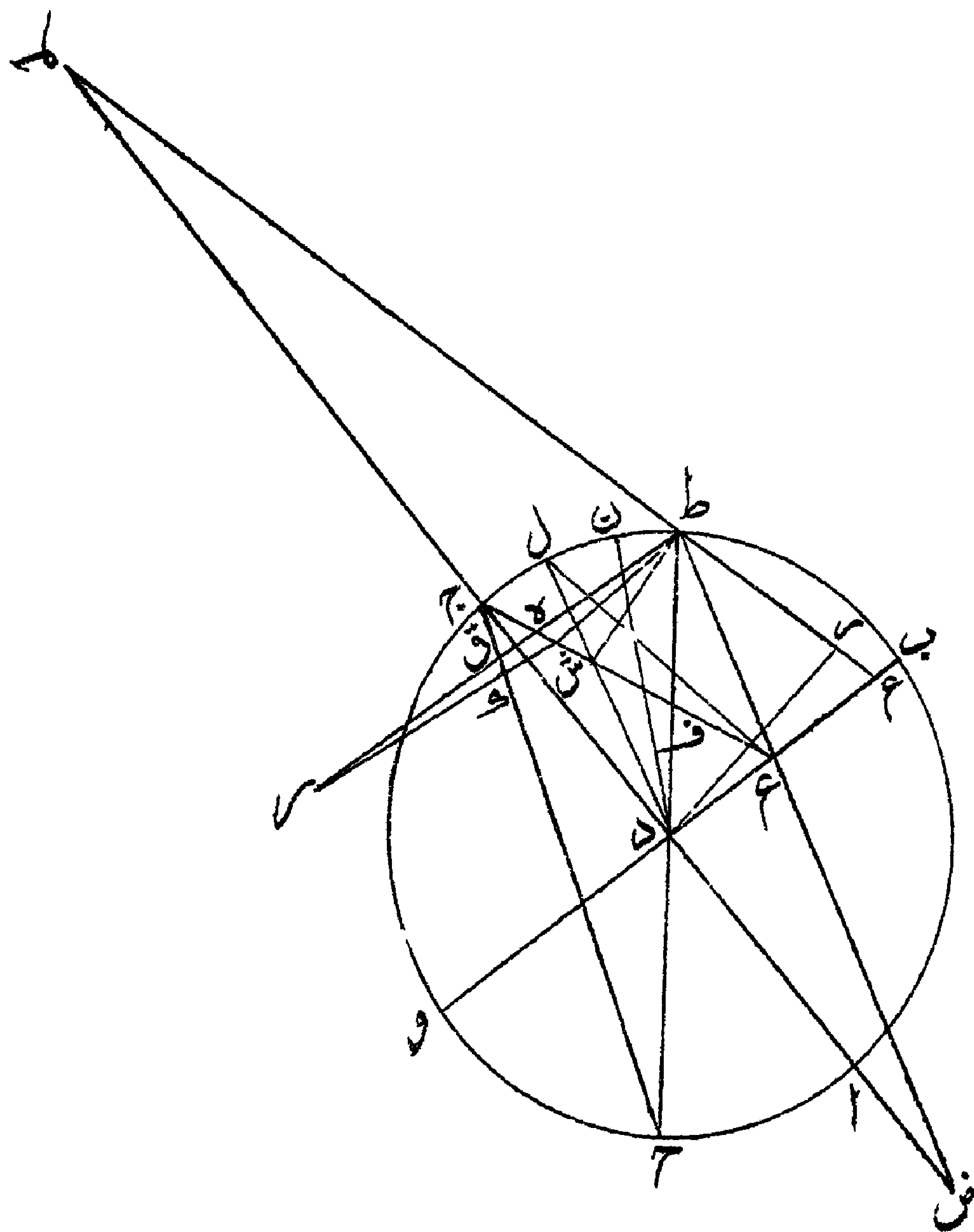
الفصل الثالث

(ل) و يتبين من ذلك انه اذا كانت النقطتان المختلفتا البعد عن مركز المرآة مفروضتين كيف توجد نقطة الانعكاس او نقطتا الانعكاس من قوس القطاع الاول لتبينك وذلك انه اذا كانت كنقطتي - ق ع - فرض خط مثل - ر ط - كيف اتفق وقسم على - ه - بحيث تكون نسبة ر ه - الى - ه ط - كنسبة - ق د - الى - د ع - و نصف على نقطة - ك - واخرج من - ك - عمود - ك ح - وجعلت زاوية - ك ط ح - كنصف ا د ع - واخرج من - ه - خط مثل - ق ه د - حتى تكون نسبة - ق د - الى - د ط - كنسبة - ق د - الذي في الدائرة - ل ا - نصف قطر الدائرة *

(اقول) ذلك بالشكل الاخير من المقدمات *

(قال)

الشكل ٤٩



الشكل ٨٠

(قال) وجعلت زاوية - ق د ط - في الدائرة مثل - ق د ط - التي في المثلث المنفرد ووصلت الخطوط فحدثت في الدائرة مثلثات شبيهة بالمثلثات التي في المثلث المنفرد فتبين بعكس البرهان المذكور في هذا الشكل ان زاويتي - ع ط د - ق ط د - متساويتان وان خرج من نقطة - ه - خطان على نسبة - ق د - الى - د ط - حدثت عند خط - ح ط - زاويتان مختلفتان فاذا اقيم على خط - ق د - في الدائرة زاويتان مثل تينك حدثت على محيط الدائرة نقطتان فاذا اخرج من نقطتي - د ع - اللتين في الدائرة خطوط الى تينك اللتين على المحيط حدث عند كل منهما زاويتان متساويتان *

(اقول) وان كانت زاوية - ع ط ق - اصغر من التالية فنجعل اولا زاوية ع ط ت - مثل التالية فيصير - ق - بين - د ت - ثم ننصف زاوية ق ط ت - بخط - ط ه - وننفذه ونخرج - ق ر - موازيا - لط ت - ونصل - ع ق - فيقطع - د ط - على - ف - كما في الاول وننصف زاوية - ع د ق - بخط - د س ن - فيقع - س - بين - ع ف - لما يلزم من مقصد - كز - فزاوية - ع د ف - اعظم من نصف - ع د ق - وتكون زاوية - ط ه د - ايضا نصف الثالثة مع جميع - ع د ط - ونصف الثالثة مع - ع د ن - قائمة فزاوية - ط ه د - منفرجة واذا اخرجنا من ق - عمود - ق ك - كان - ك - بين - ه ر - ايضا وكان ايضا على تصاريف الاحوال نسبة - ق ط - الى - ط ت - كنسبة - ق د - الى - د ع - اعني ر ه - الى - ه ط - وزاوية - د ط ه - حادة لكون - د ه ط - منفرجة فك ق - اذا اخرج لقي - د ط - وليكن على - ح - فينفرد مثلث

ح ط ك - ونعمل العمل وتتم البيان ﴿ الشكل ٨١ - ٨٢ ﴾

وخط - م ى - حينئذ اما ان لا يقع او يقع مرة واحدة فقط والا لزم ما تناقض مقصد - كو - ثم اذا اردنا استخراج نقطة الانعكاس هذه عملنا العمل المذكور فيتبين بعكس البرهان المذكور ان زاويتي - ط - متساويتان وحينئذ لا يخرج من نقطة - ه - خطان على نسبة - ق د - الى - د ط - بل اما ان لا يخرج على تلك النسبة اصلا او يخرج خط واحد فقط - فتأمل فانه من مزال الاقدام *

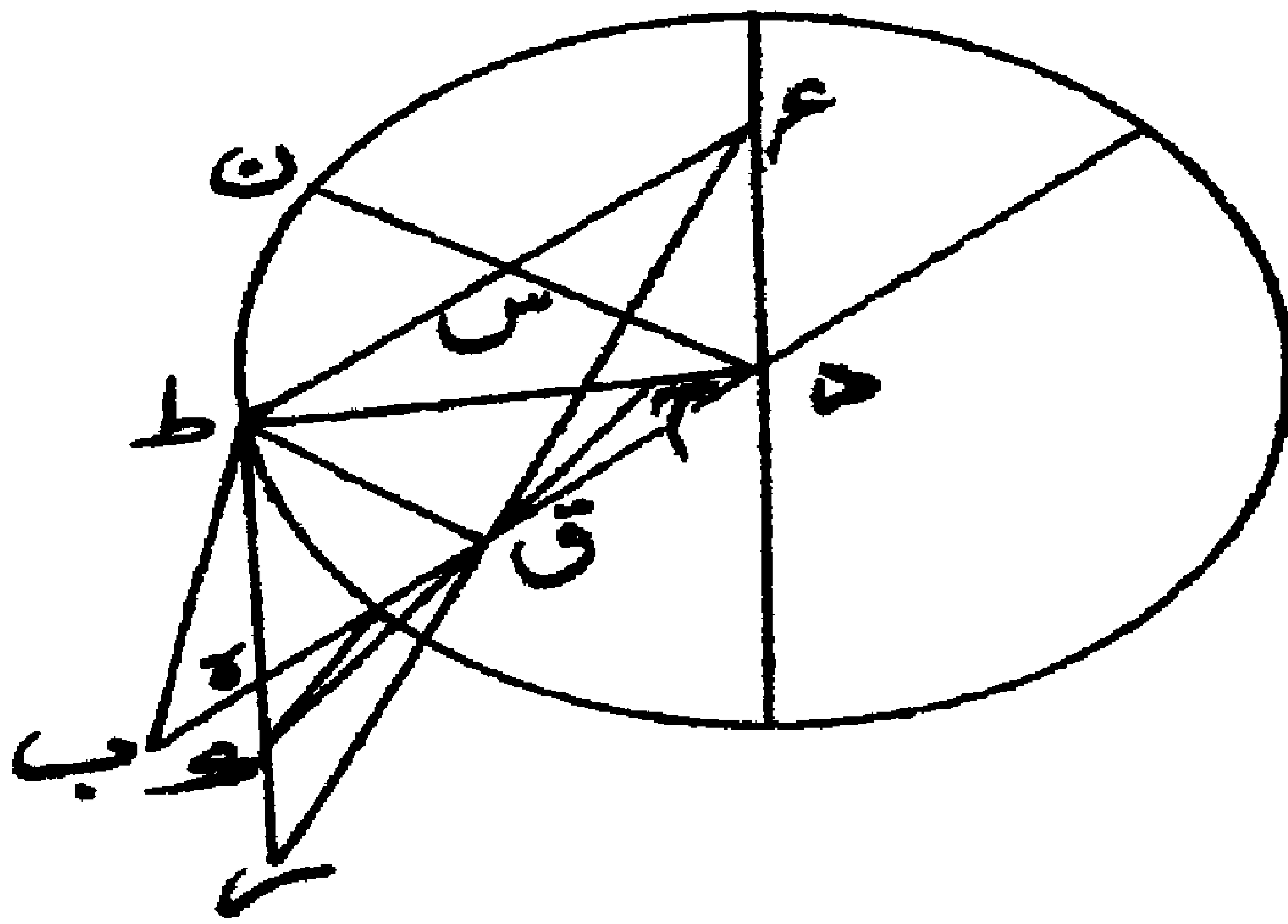
(قال) فعلى هذا الوجه توجد نقطة الانعكاس التي على القطاع الاول وعلى الوجه المتقدم قد تبين انه كيف توجد نقطة الانعكاس التي على القطاع المقابل ومن الاشكال التي تقدمت تبين انها كيف توجد اذا كانت النقطتان متساويتي البعد عن مركز المرآة فقد تبين انه كيف توجد نقطة الانعكاس من سطح هذه المرآة اذا كانت النقطتان مفروضتين على جميع اوضاعهما *

الفصل الحادي والثلثون

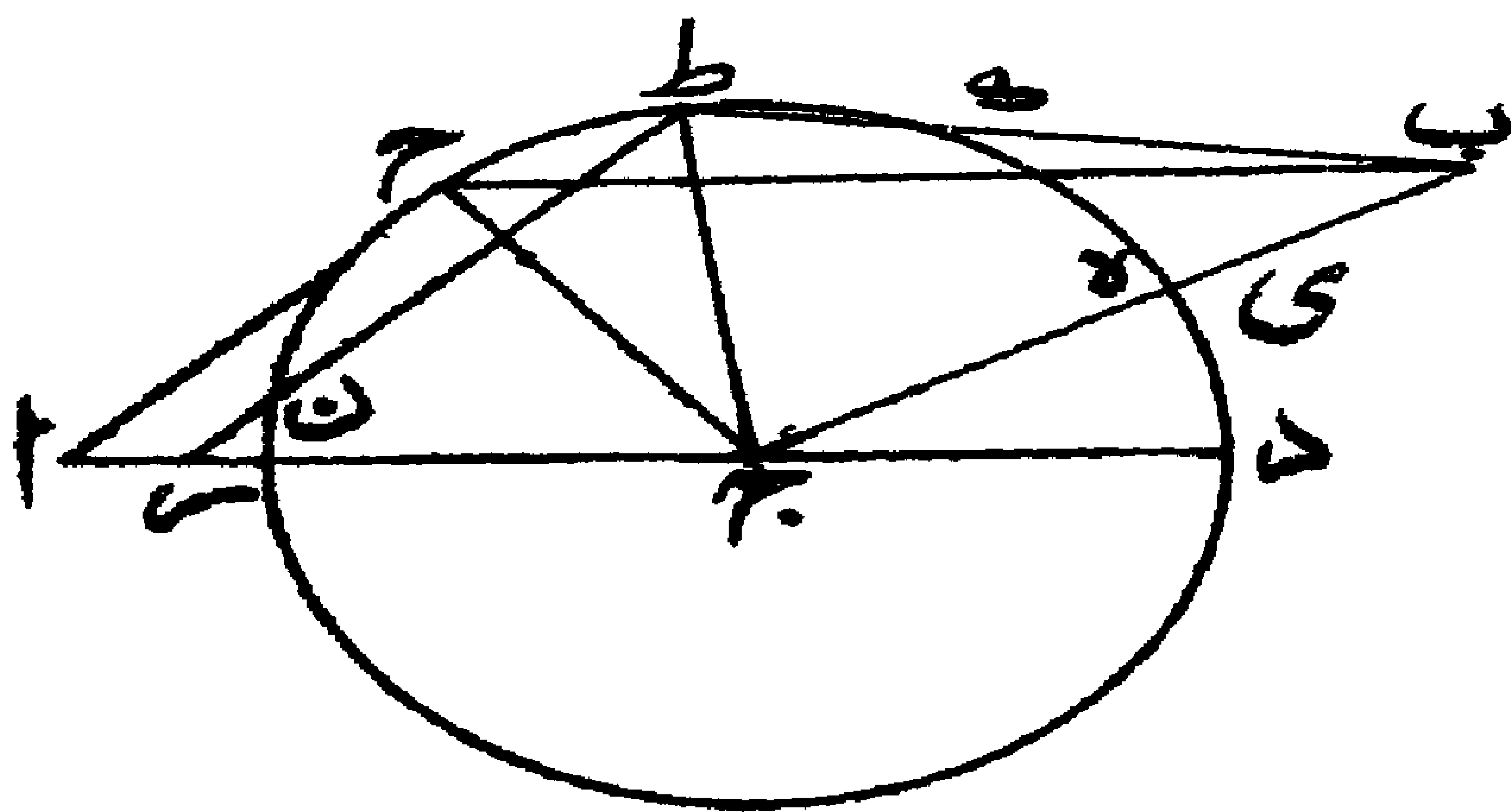
(لا) وايضا فلتكن نقطتا - ا ب - خارجتين عن سطح المرآة وليكن مركزها ج - ونصل - ا ج - ب ه ج - ونخرج سطحهما ولتحدث دائرة - د ه ر - وليتعاكس - ا ب - عن قوس - ه ط ر - من - ط *

(فاقول) انهما لا يتعاكسان عن تلك القوس الا من - ط - والا فليتعاكسا من ج - ايضا ونصل - ا ح - ا ط - ب ح - ب ط - ج ح - ج ط - وليقطع خطا - ا ح - ا ط - القوس على نقطتي - م ن - لانهما ان لم يقطعاها فلا يكون من نقطتي - ح ط - انعكاس ﴿ الشكل - ٨٣ ﴾ وليقطع خطا ب ط - ب ح - القوس على - ك ل - فتكون زاوية - ب ط ج - مثل ج ط ا - فقوس - ك ط - مثل - ط ن - وكذا يكون قوس - ل ح - مثل

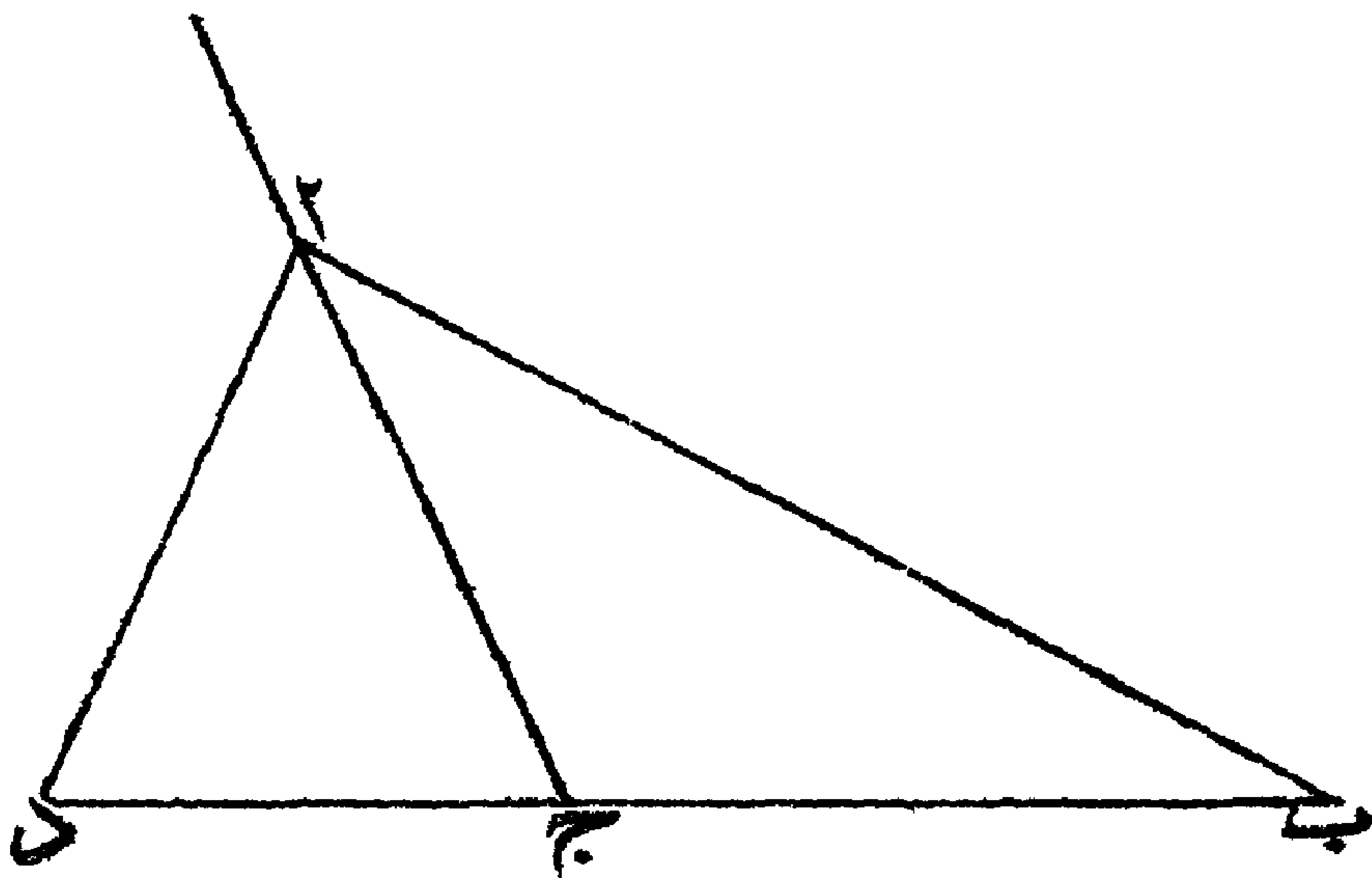
الشكل عاه



الشكل ٨٢



الشكل ٨٣



مثل - ح م - و - ل ح - اعظم من - ك ط - فح م - اعظم من - ح ن - هذا محال فلا يصح الانعكاس المذكور من اكثر من نقطة واحدة *

(لب) وكذا تبين ان كانت احداهما على المحيط والاخرى خارجة فقد تبين من جميع ما بيناه ان النقطة المختلفة الابعاد عن مركز المرآة لا تتعاكس عن قوس القطاع الاول من اكثر من ثلث نقط ولا تتعاكس عن قوس القطاع المقابل من اكثر من نقطة واحدة *

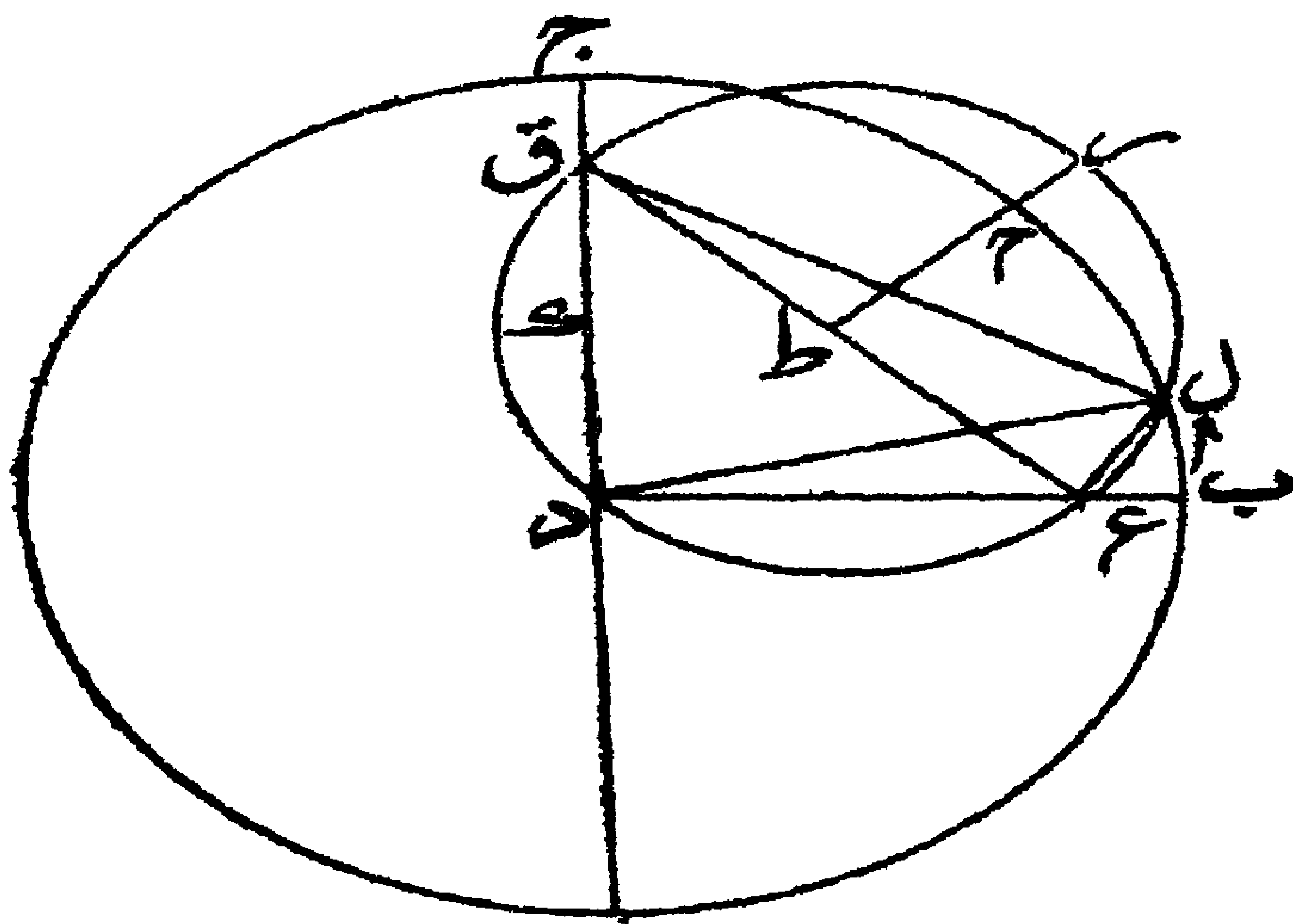
*ضابط كلي في انعكاس النقطة عن هذه المرآة *

(فنقول) كل نقطتين مختلفتي البعد عن مركز المرآة فان الخط الواصل بينهما اما ان يقطع دائرة فصل انعكاسهما او يماسها او يقع خارجا عنها وعلى الاخيرين فلا يصح ان يتعاكسا عن قوس القطاع الاول لانه لا يمكن ان يخرج منهما خطان الى نقطة من تلك القوس ويكونا جميعا داخل الدائرة بل اما ان تقعا جميعا او احداهما خارج الدائرة لكن يصح انعكاسهما عن قوس القطاع المقابل من نقطة واحدة فلا يصح تعاكسهما عن المرآة الا من نقطة واحدة وعلى الاول فالدائرة التي تحيط بمثلث النقطتين ومركز دائرة الفصل ولنسمها المحيطة اما ان تقاطع دائرة الفصل او تماسها من داخل او تقع في داخلها ولا تلقاها وعلى الثالث فان كل خطين يخرجان منهما الى نقطة من قوس القطاع الاول تحيطان بزاوية اصغر مما يقع في القطعة من الدائرة المحيطة التي يفصلها الواصل بين النقطتين والتي تقع في هذه القطعة مثل التالية لان كلا منهما مع زاوية القطاع مثل قائمتين فالنقطتان لا تتعاكسان عن قوس القطع الاول الا من نقطة واحدة وكذا عن قوس المقابل فلا يتعاكسان عن المرآة الا من نقطتين فقط وكذلك ان ماست المحيطة دائرة الفصل لانهما لا يتعاكسان من نقطة

التماس لان زاوية الخطين الخارجين منهما الى نقطة التماس مثل التالية لانهما مع زاوية القطاع مثل قائمتين وزاوية الخارجين الى نقطة غيرها اصغر من التالية وان تقاطعت الدائرتان و كانت النقطتان خارجتين عن محيط دائرة الفصل او احداهما خارجة والاخرى على المحيط فان نقطتي التقاطع كلتاهما خارجتان عن قوس القطاع الاول او احداهما خارجة و الاخرى على نهاية القوس فتكون زاوية كل خطين يخرجان منهما الى نقطة من قوس القطاع اعظم من التالية لكون الزاوية اعظم من التي تقع في قطعة المحيطة التي قاعدتها الواصل بين النقطتين فلا يتعاكسان عن قوس القطاع الا من نقطة واحدة * (اقول) ليس امتناع التعاكس لكون الزاوية المذكورة اعظم من التالية على ما يوهم من ظاهر كلامه فلا ينبغي ان يحمل عليه بل لما تبين من مقصدي - لا - لب - وكذا عن قوس القطاع المقابل فهما لا يتعاكسان عن المرآة الا من نقطتين وان كانت النقطتان في داخل دائرة الفصل التي تقطعها المحيطة فيكون بعض قوس القطاع في داخل المحيطة وبعضها خارجة و يكون ماينفصل من قوس القطاع جزئين عن جنبتي المحيطة وان كانت احداهما في داخل دائرة الفصل والاخرى خارجة عنها او على محيطها فبعض قوس القطاع ايضا يكون في داخل المحيطة و بعضها خارجة ويكون الجزء الخارج في احدى جهتيها وهاتان سواء كانتا داخل الفصل او احداهما داخلها والاخرى خارجة او على المحيطة هما اللتان تصح ان تتعاكسا عن قوس القطاع من ثلث نقط لان الجزء من القوس الذي يقع داخل المحيطة يصح ان يعاكس من نقطتين منها والجزء الخارج الذي يلي النقطة الاقرب الى المركز اذا كان اعظم من نصف القوس والجزء الذي يلي النقطة الابعد اذ كان الذي يفصل من قوس القطاع

جزئين

الشكل ٥٣٤



جزئين قد تبين انه يصح ان يتعاكسا عنه من نقطة واحدة *

(اقول) في هذا القول نظر ان وذلك ان الجزء الخارج الذي يلي النقطة الاقرب الى المركز لا يمكن ان تتعاكس عنه النقطتان لانا نفرض ان زاويتي - ب ا ج - ج ا د - متساويتان و - ب ا - اعظم من - ا د - ويخرج ج ا - فان فرضت نقطة على خط - ج ا - خارج المثلث ثم وصل بينها وبين - ب د - بخطين كانت الزاوية التي يوترها - ب ج - اعظم من التي يوترها - ج د - وان كانت النقطة المفروضة داخل المثلث فبالعكس وهذه المقدمة مثبتة في تحرير رسالة القوس لابن الهيثم رحمه الله في ذيل الكتاب وبعد ذلك فنعود الى شكل - م - وندير على مثلث - ع د ق - دائرة وليقطع دائرة الفصل على - ا ه - ونصف قوس - ع ا ه ق - على - ر - وخط - ع ق - على - ط - ونصل - ر ط - ﴿ الشكل - ٨٤ ﴾

وليقطع محيط الفصل على - ح - ونصل - ع ا - د ا - ق ا - فزاوية - ع ا د - اصغر من - ق ا د - وكذلك كل زاويتين يوترهما قوسا - ع د - د ق - عند نقطة من قوس - ع ر ق - والاوتار التي تخرج من - ع - الى نقاط فيما بين - ع ر - اصغر من الاوتار الخارجة اليها من - ق - والخارجة من ع - الى نقاط فيما بين - ر ق - اعظم من الخارجة اليها من - ق - والوتران الخارجان الى - ر - متساويان فاذا خرج وتران من - ع ق - الى نقطة بين - ر ق - ووصل بين النقطة وبين - د ا - ا تقسمت تلك الزاوية وتكون التي يوترها قوس - ع د - اصغر وضلعها اعظم فتكون نقطة الانعكاس التي على ذلك القطر خارج الدائرة فلا يصح الانعكاس عن قوس - ح ه - ويصح عن - ه ج - واذا خرج الوتران الى نقطة بين - ر ع -

كان التي يوترها قوس - ع د - اصغر وظلعها اصغر فتكون نقطة الانعكاس التي على القطر داخل الدائرة فيصح عن قوس - ح ا - ولا يصح عن قوس - ا ب - وهو المراد ﴿ الشكل - ٨٥ - ﴾ ثم الانعكاس من قوس - ح ا - قد يكون من نقطة واحدة وقد يكون من نقطتين لكون ضعف الانعكاسية التي هي عند قوس - ح ا - اعظم من التالية وايضا فان الجزء الخارج الذي يلي النقطة الاقرب لا يمكن ان يكون اعظم من نصف قوس القطاع لانا نفرض على - ق د - نقطة - ك - بحيث يكون بعدها عن المركز مثل بعد - ع - فالدائرة التي تمر بنقط - ك د ع - تقطع كلا من نصفي القوس فلتقطع النصف الذي يلي - ع - على - ل - ويكون مركزها على موضع تقاطع العمودين الخارجين من منتصفي - ك د - ع د - والدائرة التي تمر بنقطة - ق د ع - يكون مركزها على موضع تقاطع العمودين الخارجين من منتصفي - ع د - ق د - فتكون اعظم من الاولى فيمر محيطها داخل قوس - د ع - ثم يخرج فيقطع محيط الفصل خارجا عن - ل - فيكون - ا - بين - ل ب - فلا يمكن ان يكون - ا ب - اعظم من نصف القوس وهو المراد *

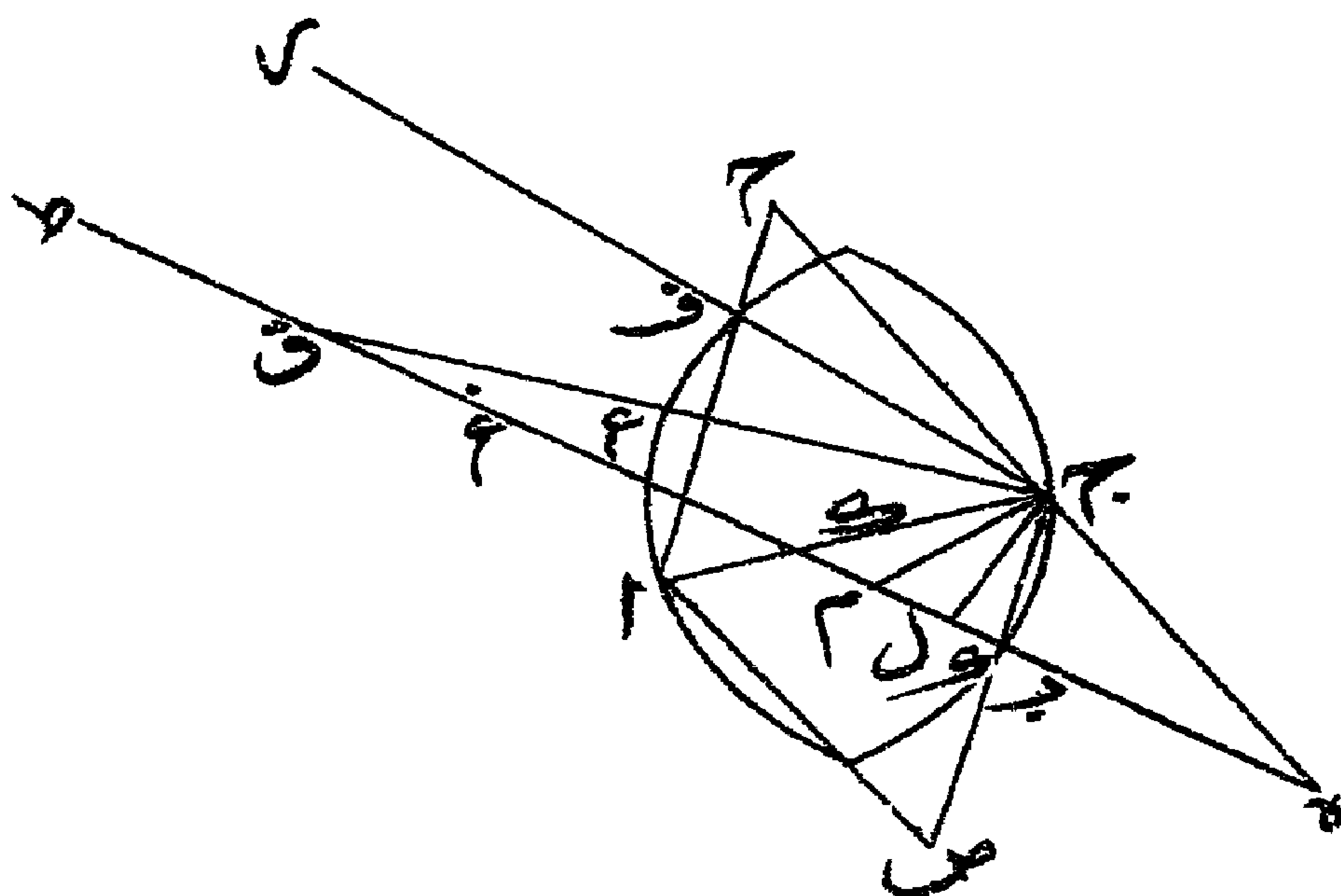
(قال) فيصح تعاكس النقطتين عن قوس القطع من ثلث نقط ويصح ايضا من نقطتين فقط وهماتتعاكسان عن قوس المقابل فهاتان قد تتعاكسان عن المرآة من ثلث نقط وقد تتعاكسان من اربع *

الحاصل

(فالنقطة) الخارجة عن قطر المرآة المار بمركز البصر التي ابعادها عن مركز المرآة تخالف بعد البصر عنه منها ما تنعكس صورها من نقطة واحدة فقط

و بعضها

الشكل ٨٥



وبعضها من نقطتين فقط وبعضها من ثلث فقط وبعضها من اربع فقط ولا تزيد على ذلك والتى ابعادها كبعد البصر منها ماتنعكس صورها من نقطة واحدة فقط وبعضها(١) من نقطتين فقط وبعضها من اربع فقط ولا تزيد على ذلك والتى على القطر المار بالمركزين فصورها تنعكس من محيط دائرة فاذا قابل البصر هذه المرآة وكانت اعظم من نصف الكرة فان المبصرات المقابلة للمرآة فى تلك الحال منها ماينعكس من موضع واحد وله خيال واحد ومنها ما ينعكس من موضعين وله خيالان ومنها ما ينعكس من ثلثة مواضع وله ثلثة خيالات ومنها ما ينعكس من اربعة مواضع وله اربعة خيالات ومنها ماينعكس من محيط دائرة وخيالها نقطة واحدة وهى مركز البصر وصورتها دائرة وهى متصلة بصور ما يحيط بها من سطح البصر الذى هى فيه فقد وفينا شرح خيالات هذه المرآة وذلك ماأردنا ان نبين *

تنبيه

(ثم) اعلم ان المرآة المقعرة اذا كانت مقطوعة من جهة واحدة ثم قابلها البصر فتكون المبصرات المقابلة للمرآة مع البصر فى جهة واحدة عن سطحها ولا يدرك شيئا من المبصرات اذا كان مركزه عند مركز المرآة وكل نقطة مبصرة اذا كانت هى ومركز البصر خارجتين عن مركز المرآة فان بين كل منهما وبين مركز المرآة خطا مستقيما هو قطر للمرآة فكل نقطة يدركها البصر فى المرآة اذا لم تكن على القطر المار بالبصر فان قطرها يقاطع قطره فى سطح دائرة فصل وذانك القطران ان يفصلان من الدائرة قطاعين متقابلين ومركز المرآة اما ان يكون من وراء النقطة ومركز البصر بالقياس الى سطح المرآة او من دونهما فان كان من ورائهما مجمع القطاع المقابل من

(١) من ههنا الى فقط - ليس فى - ل - ولابانكيفور ☆

وراء البصر فلا ينعكس منه شيء واذا كانت المرآة مقطوعة من جهة واحدة وكان البصر والمبصر في تلك الجهة من سطحها اومن دون مركزها فان القطاع الاول يبطل جميعه اواكثره فلاينعكس منه شيء فتكون النقطة لاتنعكس صورتها من اكثر من موضع واحد واكثر مايدرك المبصرات في هذه المرآة انما يدرك على هذه الصفة فان مال البصر على مقابلة سطح المرآة وكانت قريبة من نصف كرة اواعظم ومن كرة مقتدرة العظم والمبصر متباعدا عن البصر والبصر والمبصر اقرب الى سطح المرآة من مركزها فربما انعكست الصورة من ثلثة مواضع فاذا كانت المرآة قطعة من كرة مقطوعة من جهة واحدة فقلما يدرك من المبصر الواحد اكثر من ثلث صور *

اعتبار

واذا اراد المعتبر اعتبار خيالات المرآة جميعا فليتخذ المرآة من كرة كبيرة وليقطعها من جهتين متقابلتين حتى تبقى منها قطعة كالحلقة ثم يجعل بصره قريبا من سطح المرآة بحيث يرى جميع سطحها ويكون البصر في احدى الجهتين المنقطعتين منها ويجعل في الجهة الاخرى المنقطعة مبصرا صغيرا مسفر اللون وينظر في جميع المرآة فانه يرى صورة المبصر في عدة مواضع فان رأى صورته في موضع واحد حركه ونقله من موضعه اوحرك المرآة اوبصره اوالمرآة والبصر معا فانه اذا فعل ذلك ظهرت له خيالات ذلك المبصر وادرك صورته في عدة مواضع لاتجاوز اربعة *

(لج) وجميع خيالات هذه المرآة على ما بيناها انما هو بالقياس الى بصر واحد فاما اذا ادرك المبصر بالبصرين معا فان كل نقطة منه بعداها عن

مركزى

مركزى البصرين متساويان اوقريب من التساوى فان خيالها بالقياس الى البصرين جميعا تكون نقطة واحدة سوى النقطة التي يكون خطا انعكاسها موازيا لخط خيالها فان صورتيها تكونان عند نقطتي الانعكاس وبيان اشتراك نقطة الخيال فى هذه المرآة للبصرين جميعا كبيانه فى الكرية المحدبة وصورة المبصر الواحد المدرك بالبصرين فى هذه المرآة تكون صورتين متداخلتين ويدركها واحدة اذا كانت خطوط الشعاع الخارجة من البصرين التى تلتقى على هذه الصفة متشابهة الوضع اوقريبة من التشابه اذا كان لكل نقطة منه خيل واحد *

البحث الثامن

فى خيالات المرآة الاسطوانية المقعرة عشرة مقاصد*

(١) واما المرآة الاسطوانية القائمة المقعرة فان خيالات فصولها المستقيمة تكون جميعا من وراء المرآة كخيالات المرآة المسطحة وخيالات فصولها التى هي دوائر وانعكاساتها تكون مثل خيالات فصول الكرية المقعرة وانعكاساتها فبعضها من وراء المرآة وبعضها قدام المرآة من وراء مركز البصر اوعند مركزه اوفيما بينه وبين المرآة وكذلك خيالات فصولها التى هى قطوع وانعكاساتها فليكن الفصل الذى من القطوع - اب وقد تبين في احكام الاسطوانية المحدبة ان كلا من هذه القطوع يخرج فيه خط يكون عمودا على سطح مماس لسطح الاسطوانة عند نقطة التماس ولايكون ذلك سوى واحد وان هذا العمود قطر من اقطار الدائره التى تقطع فى المرآة فليكن العمود - اج - وكل نقطة من محيط هذا القطع يخرج منها خط في سطح القطع مماس لسطح الاسطوانة والخط الذى

يكون فى سطح - ا ب ج - ومماسا لسطح الاسطوانة فهو مماس لمحيط القطع وكل نقطه من محيط القطع يخرج منها خط مماس للقطع فانه يخرج من تلك النقطة فى سطح القطع عمود على المماس و كل عمودين من هذه الاعمدة فانهما يلتقيان مما يلى مقعر القطع والخط الذى يخرج من - ج عمودا على - ج ا - فانه مماس للقطع فكل نقطة من محيط - ا ب ج - يخرج منها عمود على الخط المماس للقطع على تلك النقطة فانه يلقى - ج ا - ويكون الخط الذى يخرج من تلك النقطه الى - ج - يحيط مع ذلك العمود بزاوية حادة وكذلك مع خط - ج ا - لانه يكون فى داخل الاسطوانة والقطع فهو تحت الخطين المماسين وكل نقطة تكون اقرب الى - ج - يكون الواصل بينها وبين - ج - يحيط مع - ج - بزاوية اعظم والعمود الخارج منها يحيط مع - ج ا - بزاوية اصغر ويكون اكثر هذه الزوايا حادة فلتكن نقطة - ب قريبة من - ج - وليلق العمود الخارج منها وهو - ب د - عمود - ج ا على - د - فزاوية - ب د ج - حادة ويخرج - ج ر - يوازى - ب د - فيكون ج ر - فى داخل القطع لان زاوية - د ج ر - حادة لانها مثل - ب د ج - ويخرج ج ع - فيما بين - ج ا - ج ر - ويخرج - ج ح - فوق - ج ر - وفى داخل القطع ويخرج - ب د - فى الجهتين فيلقى - ج ح - مما يلى - ب - وليكن على - ه ويلقى - ج ع - مما يلى - د - وليكن على - ن - وليكن - ع - فيما بين ج ن - ونجعل زاوية - د ج م - مثل - د ج ن - و - د ج ل - كزاوية د ج ر - و - د ج ك - كزاوية - د ج ح - ونخرج - ج ن - ونفرض عليه ط - من وراء - ن - فاذا كان مركز البصر عند - ح - وكان - ك - فى مبصر انعكست اليه من - ج - ويكون الخيال - ه - من وراء المرآة واذا

كان

كان عند - ع - انعكست اليه - م - من - ج - والخيال - ن - من وراء مركز البصر وان كان عند - ن - انعكست اليه - م - والخيال مركزه وان كان عند - ط - انعكست اليه - م - والخيال فيما بينه وبين المرآة وان كان عند ر - انعكست اليه - ل - من - ج - ولا يكون خيالها محدودا وتكون صورتها عند - ج - وكذلك تبين في نقطة - ا - اذا كانت نقطة الانعكاس وجميع هذه الخيالات هي خيالات النقطة الخارجة عن العمود البصري *

الفصل الثاني

(ب) فاما النقطة التي على هذا العمود سوى التي عند سطح البصر فانها لا تنعكس الى البصر الا في السطح الذي يحدث الدائرة دون سائرها ويكون العمود قطرا لها اذ السطوح المارة بالعمود القائمة على السطح المماس لسطح الاسطوانة على طرف العمود لا نهاية لها فمنها ما يحدث فصلا مستقيما وقطعا ودائرة والمستقيم لا تنعكس عنه صورة نقطة مما على العمود سوى ما عند سطح البصر وكذا القطع لانه لا انعكاس عند محيطه الا من طرف العمود ولا للقطع الواحد الا عمود واحد فاذا كان بصر ما فلا انعكاس اليه الا عن طرفه د الا للتي عند سطح البصر ولا ينعكس من طرفه الآخر شيء من الصور اذ لا يستقبله البصر ولا تنعكس فيه ايضا الا نقطة بتوسط مركز الدائرة بينها وبين مركز البصر *

(اقول) وتحديد النقاط المنعكسة من نقطة المتوسطة على قياس ما مر بيانه في الكرية المقعرة فليتأمل *

الفصل الثالث

(ج) قال - ويكون انعكاس كل منها من نقطتين من محيط الدائرة والنقطة من سطح البصر التي يمر بها هذا العمود تنعكس صورتها من طرف العمود على العمود في سطح الدائرة دون السطوح التي لا تمر بالعمود وخيالات

جميع نقاط هذه العمود تكون نفس مركز البصر *

الفصل الرابع
(د) واذا كان مركز البصر على مركز الدائرة فان النقطة من سطح البصر التى على العمود تنعكس من محيط الدائرة ويكون خيالها محيط الدائرة *

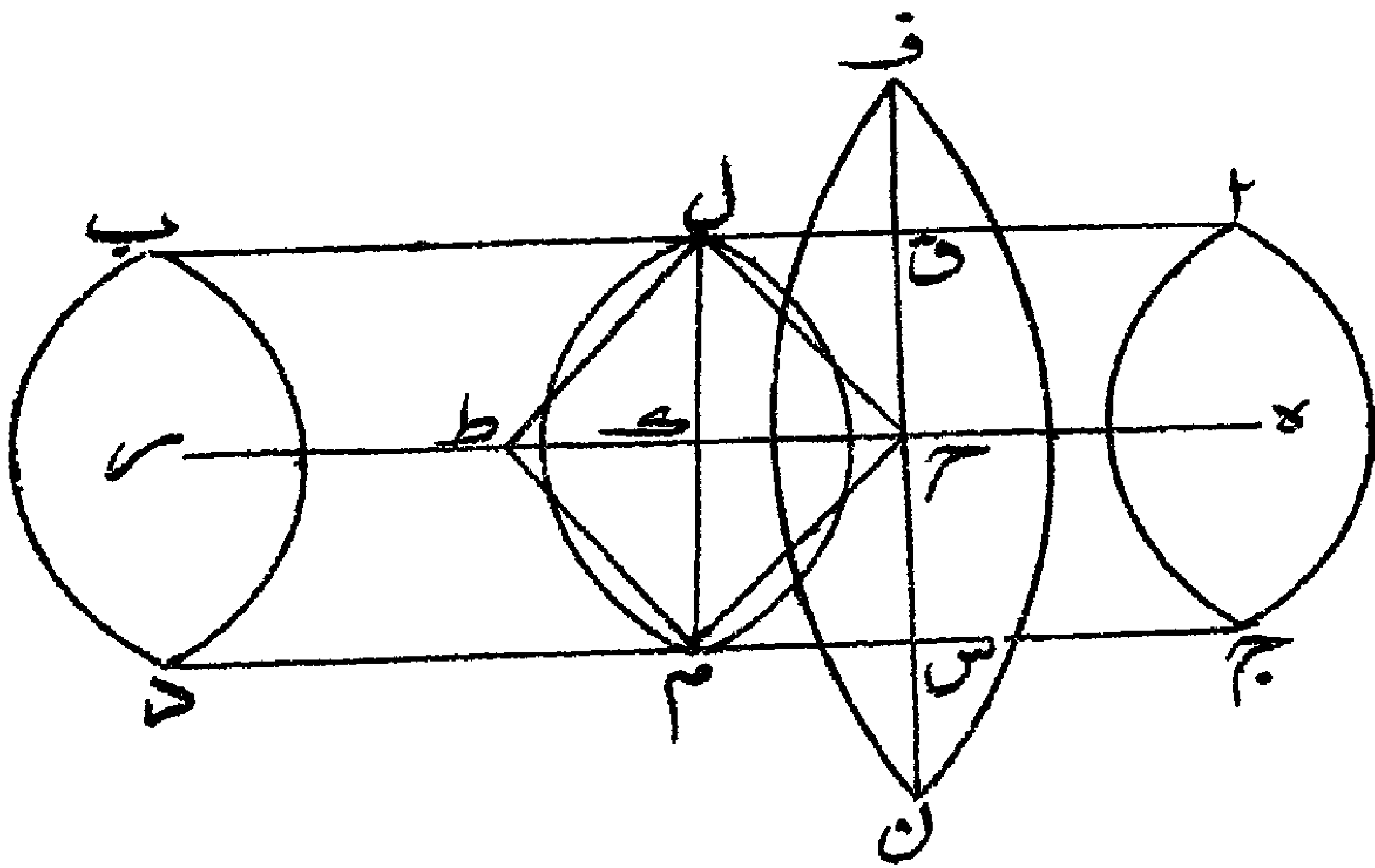
الفصل الخامس
(ه) و لنجعل زاوية - ج ا ف - حادة فيكون - ا ف - فى داخل القطع لان الخط المماس للقطع على - ا - يحيط مع - ا ج - بقائمة - فا ف - يلقى ج ح - لكون زاوية - ا ج ح - ايضا حادة وليكن على - ح - ونجعل زاوية - ج ا ص - مثل - ج ا ح - فا ص - يلقى - ج د - ايضا وليكن على - ص - فاذا كان البصر عند - ح - فان صورة - ص - تنعكس اليه من نقطتى - ج ا *

الفصل السادس
(و) ولا يصح ان تنعكس صورة نقطة الى البصر عن محيط قطع من اكثر من نقطتين لان نقطة الانعكاس تكون طرف العمود على السطح المماس لسطح الاسطوانة ولا يكون العمود فى وقت واحد سوى واحد ولا يكون طرفه سوى اثنين فلا يصح الانعكاس فى الوقت بعينه من اكثر من نقطتين * ﴿الشكل - ٨٦﴾

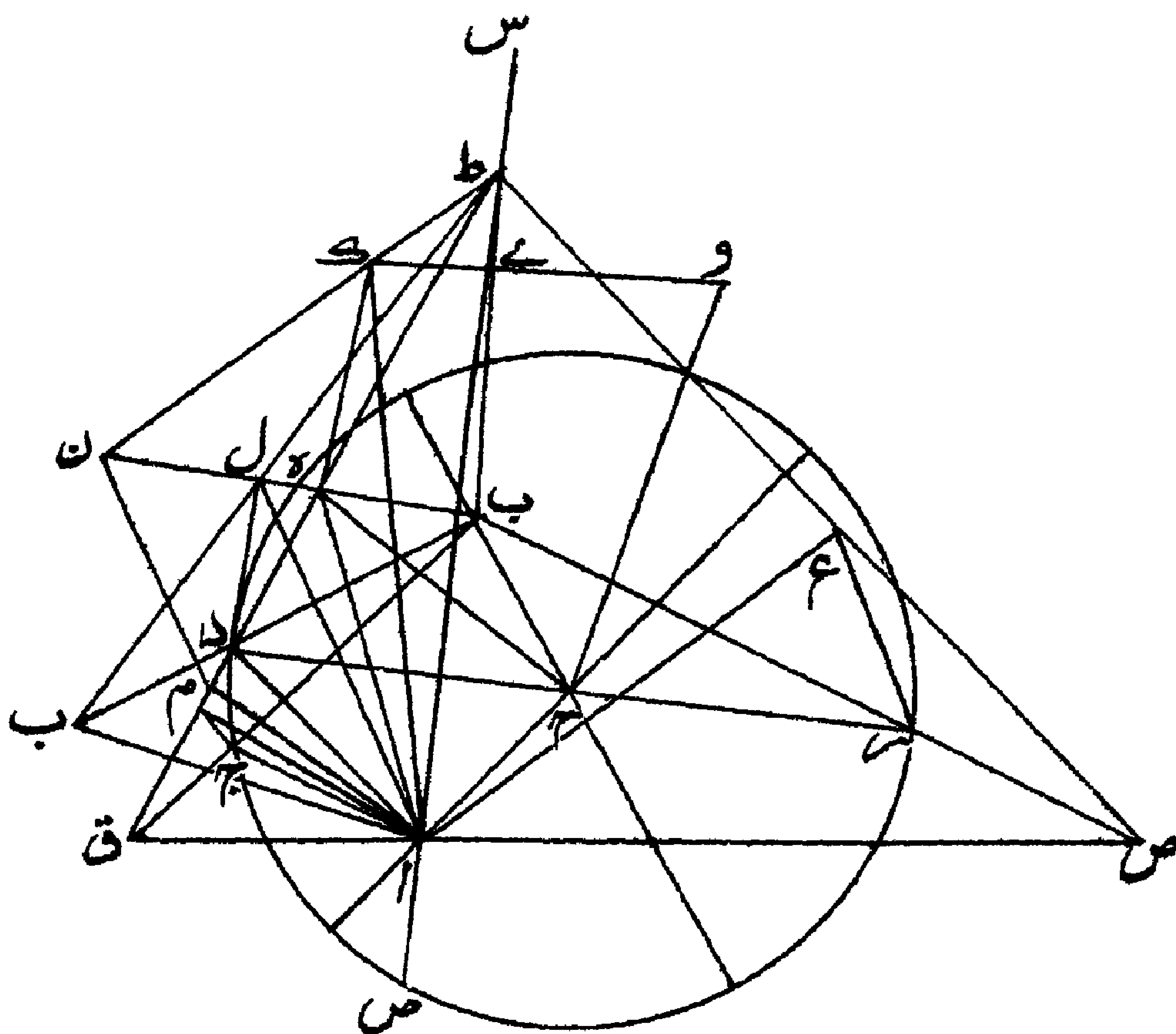
الفصل السابع
(ز) اذا كان على سهم الاسطوانية المقعرة نقطتان فان صورة احداهما تنعكس الى الاخرى عن سطح المرآة من محيط دائرة ويكون خيالها محيط دائرة فلتكن مرآة عليها - ا ب ج د - ولتكن قاعدتاها دائرتى - ا ج ب د وسهما - ه ر - و - ح ط - نقطتين على السهم كيف اتفقتا و نصف - ح ط على - ك - ونجيز على - ك - سطحا موازيا للقاعدة ولتحدث دائرة - ل م - و - ل ك م - قطر من اقطارها ونخرج من نقطتى - ل م - خطين يمتدان في طول الاسطوانة هما - ا ل ب - ج م د - ونصل - ح ل - ح م - ط ل

ط

الشكل ٨٦



الشكل ٨٧



ط م - فلأن الاسطوانة قائمة فسهم - ح ك ط - قائم على سطح دائرة ك م - فخ ل - ط ل - متساويان وزوايا - ح ل ك - ط ل ك - ح م ك ط م ك - متساوية فاذا اثبت - ح ط - وادير مثلث - ح ل ط - حول ح ط - الى ان يعود الى وضعه - فان ل(١) - يدور على محيط دائرة - ل م و يحدث عند كل نقطة من محيطها زاويتان متساويتان من خطوط - ح ل ك ل - ط ل - ويكون - ك ل - عند كل نقطة من محيط الدائرة عمودا على السطح المماس للاسطوانة المارة بتلك النقطة ونجيز على نقطة - ح - سطحا موازيا لدائرة - ل م - ونتخيله منبسطا في الجهات و نخرج - ط ل - حتى يلقى هذا السطح على - ف - فاذا دار مثلث - ح ل ط - حول سهم - ح ط ودار - ط ل تحركت - ف - على السطح الموازى وحدث منها دائرة - ف ن و ليكن - ف ق ح س ن - قطر الها - فخ ق - عمود على - ا ل ب و يصير في الدورة عمودا على جميع الخطوط التي في سطح الاسطوانة فاذا كانت المرآة حلقة تامة فان صورة - ح - تنعكس الى - ط - من محيط دائرة - ل م - وخيالها دائرة - ف ن - وذلك ما اردناه * ﴿ الشكل - ٨٧ ﴾

(ح) ثم نقول ان النقطة المبصرة فيها اذا كانت خارجة عن العمود البصرى ولم يكونا معا على السهم فانها اما ان تكون ذات خيال واحد او خيالين فقط او ثلثة فقط او اربعة فقط ولا يزيد على ذلك فليقطع المرآة بسطح مواز لقاعدتها ولتحدث دائرة - ج د ه ز - مركزها - ح - ولتكن في سطح هذه الدائرة وفي داخلها نقطتا - ا ب - وليتعاكسا عن محيط الدائرة من اربع نقط هي - ج د ه ز - ونصل - ا ح - ب ح - و نخرجهما حتى يقطعا

الفصل الثامن

---

(١) ههنا غلط والظاهر ان المراد - ف ع ط ل - ك *

الدائرة ويحدث قطاعان متقابلان احدهما مما يلى - ا ب - والآخر مقابله فثلث نقط من نقط الانعكاس على قوس القطاع الاول وليكن - ج د ه وواحدة على قوس المقابل وليكن - ر - و نصل - ب ه - ب د - ب ج ب ز - ا ج - ا د - ا ه - ا ر - ح ج - ح د - ح ه - ح ر - ونخرج من ا - ا ق - ا ف - ا ن - ا ص - توازى - ح ج - ح د - ح ه - ح ز ونخرج خطوط - ب ه - ب د - ب ج - ب ز - حتى تلقى تلك الخطوط على - ن ف - ق ص - و نخرج من - ب - عمود - ب ط - على سطح الدائرة *

فبين انه يكون داخل تقعير المرآة و نفرض عليه - ط - كيف اتفق و نصل - ط ن - ط ف - ط ق - ط ص - فيحدث مثلثات - ط ب ن ط ب ف - ط ب ق - ط ب ص - ونخرج من نقطة - ه د - ج ر - خطوطا فى سطوح المثلثات موازية لب ط - وليكن - ه ك - ك ل - ج م - ر ع فهى موازية للسهم وليكن - ج د *

(اقول) ولتكن الخطوط فى جهة - ب ط - عن دائرة - ج ه ز - وملاقية لخطوط - ط ن - ط ف - ط ق - ط ص - على نقطة - ك ل - م ع *

(قال) فلان هذه الخطوط موازية - لب ط - يكون جميعها فى سطوح الاسطوانة موازية لسهمها فنقط - ك ل - م ع - على سطح الاسطوانة ونصل - ا ك - ا ل - ا م - ا ع - ونخرج من - ك - خطا يوازى - ان - الموازى - له ح - فيكون الخارج موازيا - له ح - العمود على السهم وخطوط ه ك - ه ح - ح و - فى سطح واحد فالخارج يكون فيه ايضا فيلاقى السهم وليكن على - و - فك و - عمود على السهم و نصل - ا ط - فيحدث مثلث

ط ا

ط ا ن ـ و ـ ك ز ـ مواز ـ لان ـ و نقطة ـ ك ـ فى سطح الثلث ـ فك و فيه ايضا فيقطع ـ ط ا ـ وليكن على ـ ى *

(فاقول) ان ـ ط ـ تنعكس الى ـ ا ـ من ـ ك ـ و ذلك لان ـ ان ـ مواز ـ لح ه ـ فزاويتا ـ ه ن ا ـ ه ان ـ مثل ـ ب ه ح ـ ح ه ا ـ المتساويتين فهما متساويتان ـ فه ا ـ ه ن ـ متساويان و ـ ه ك ـ عمود عليهما لانه عمود على الدائرة ـ فاك ـ ن ك ـ متساويان فزاويتا ـ ن ا ك ـ ان ك ـ متساويتان و ـ ك ى ـ مواز ـ لن ا ـ فزاويتا ـ ط ك ى ـ ا ك ى ـ مساويتان لزاويتي ـ ك ا ن ـ ك ن ا ـ المتساويتين فزاويتا ـ ط ك ى ـ ا ك ى ـ متساويتان ـ و ـ ك و ـ عمود على السهم وعلى ـ ك ه ـ وعلى السطح المماس لسطح المرآة على ـ ك ه ـ فط ـ تنعكس الى بصر ـ ا ـ من ـ ك ـ وكذلك تبين ان ـ ط ـ تنعكس الى ـ ا ـ من ـ ل م ع ـ فاذا كانت للمرآة حلقة تامة او اكبر من نصف دائرة فيمكن ان تنعكس ـ ط ـ الى ا ـ من اربع نقط و لان خطوط ـ ط ب ـ ب ح ـ ح و ـ فى سطح واحد ـ فح ب ـ هو الفصل بينه و بين الدائرة و ـ ط ـ خارجة عن السهم فلا يمر بها وبالسهم سطح غير ذلك فسطح ـ ح و ح ا ـ لا يمر بنقطة ـ ط ـ لان بصر ـ ا ـ فى سطح الدائرة و خارجة عن ـ ح ب ـ ولا يمر بالسهم و بصر ـ ا ـ الا سطح واحد واذ ليس ـ ط ـ فى سطح الدائرة ولا فى سطح يمر بالسهم و ـ ا ـ فيكون انعكاسها الى ـ ا ـ فى سطح قطع ضرورة وكذا حكم ـ ل م ع ـ ولان ـ ا ـ خارجة عن سطح ـ ط ب ـ ح د ـ فلا يلقاه ـ ا ط ـ الاعلى ـ ط ـ التي ليست على السهم فخط ـ ا ط ـ لا يلقى السهم و يخرجه فى جهتى ـ ط ا ـ حتى يلقى سطح الاسطوانة على

س ص - فس ص - هو الفصل بين جميع القطوع التي فيها تنعكس - ط - الى - ا - و - س ص - في داخل تقعير الاسطوانة *

(فاقول) ان - س ص - لا يكون عمودا على اكثر من خط واحد من التي تماس القطوع على نقاط الانعكاس لانه لو كان عمودا على خطين منها كان الخطان متقاطعين على - س - فكان - ص س - عمودا على سطحها وكانا فصلين بين سطحها وبين سطحي القطعين فكان سطحهما مماسا السطح الاسطوانة لانه لو لم يكن مماسا لكان قاطعا لها فكان يقطع كلا من القطعين على نقطة اخرى غير - س - فاذا وصل بينها وبين - س - بخط كان ذلك الواصل داخل الاسطوانة وداخل القطع وكان الفصل بين السطح القاطع وبين القطع وكان الفصل بينهما مماسا هذا محال فسطح الخطين المماسين مماس لسطح الاسطوانة و - ا س - عمود عليه - فاس - يلقى السهم عمودا عليه كما تبين في الفصل الخامس من المقالة الرابعة وقد بينا الآن ان - ا س - ليس يلقى السهم فهو لا يكون عمودا على خطين من التي تماس الاسطوانة على نقطة الانعكاس فالخطوط التي تخرج من نقطة - ط - اعمدة على المماسة لا تمر منها بنقطة الا واحد هو - ا ط س - وتبين مما مر ان بعض هذه الاعمدة تلقى خط الانعكاس الخارج من - ا - من وراء المرآة وبعضها من قدامها فيما بين المرآة ومركز البصر وعند مركز البصر ومن ورائه فنقط الالتقاء تكون متفرقة لان الاعمدة تلتقي على نقطة - ط - فنقطة - ط - على كل من خطوط - اك - ام - ال - اع - خيال وان كان خط من خطوط الانعكاس موازيا للعمود كان خيال - ط - المنعكسة على ذلك الخط نقطة الانعكاس كما تقدم فبصر - ا - يدرك - ط - من المرآة في اربعة مواضع

اذا

اذا كانت المرآة حلقة تامة اوقطعة اعظم من نصف دائرة *

(ثم نقول) ان - ط - لا ينعكس الى - ا - من نقطة خامسة ولا لها اكثر من اربعة خيالات وذلك لانها لو انعكست من خامسة وخرج من الخامسة خط فى طول الاسطوانة لاينتهى الى محيط دائرة - ج ه ر - عمودا على سطح الدائرة وموازيا - لط ب - ويلقى المحيط على غير - ج د - ه د - *

(اقول) وذلك لانه لو لقى المحيط على احداهما لكان احد خطوط - ك ه ل د - م ج - ع ر - وليكن - ك ه - عموداً وكان العمود الخارج من الخامسة على السطح المماس يلقى السهم ضرورة ويلقى - ا ط - فيكون الملتقى ى - بعينها فيكون العمود ان الخارجان من نقطتى - ك - والخامسة المتوازيان متلاقيين وذلك محال *

(قال) فاذا وصل بين تلك النقطة من محيط الدائرة وبين - ب - بخط فانه يكون فى سطح عمودى - ط ب - والممتد من الخامسة واذا خرج الواصل على استقامته فى جهة النقطة التى على الدائرة ووصل بين النقطة وبين - ح - واخرج من - ا - خط يوازى هذا القطر فانه يلقى الواصل بين - ب - والنقطة وتكون نقطة الالتقاء ايضاً فى سطح الانعكاس لان الواصل بين النقطة وبين - ج - مواز للعمود الخارج من الخامسة على السهم ومواز للخارج من - ا - الى نقطة الالتقاء فالثلثة متوازية و - ا ط - يقطع العمود الخارج من الخامسة والخارج من - ا - الى نقطة الالتقاء - و - ا ط - والعمود الخارج من الخامسة هما فى سطح الانعكاس فالخارج من - ا - الى نقطة الالتقاء ايضا فى سطح الانعكاس فالخط المنعكس الى - ط - يعنى الواصل بين - ط - وبين الخامسة اذا خرج فى جهة الخامسة انتهى الى نقطة

الالتقاء * ﴿ الشكل - ٨٨ ﴾

(اقول) وذلك لان الواصل بين - ط - والخامسة يلقى الخارج من - ا - الى نقطة الالتقاء ليوازى هذا الخارج والعمود الخارج من الخامسة ويكون فى سطح عمود - ط ب - والممتد من الخامسة الى محيط الدائرة وهذا السطح يلقى الخارج من - ا - الى نقطة الالتقاء على نقطة واحدة فقط فالواصل ايضاً يلقاه على تلك النقطة وكذا الواصل بين - ب - والنقطة الحادثة على محيط الدائرة والواصل الثانى انما يلقى الخارج من - ا - على نقطة الالتقاء فكذا الواصل الاول *

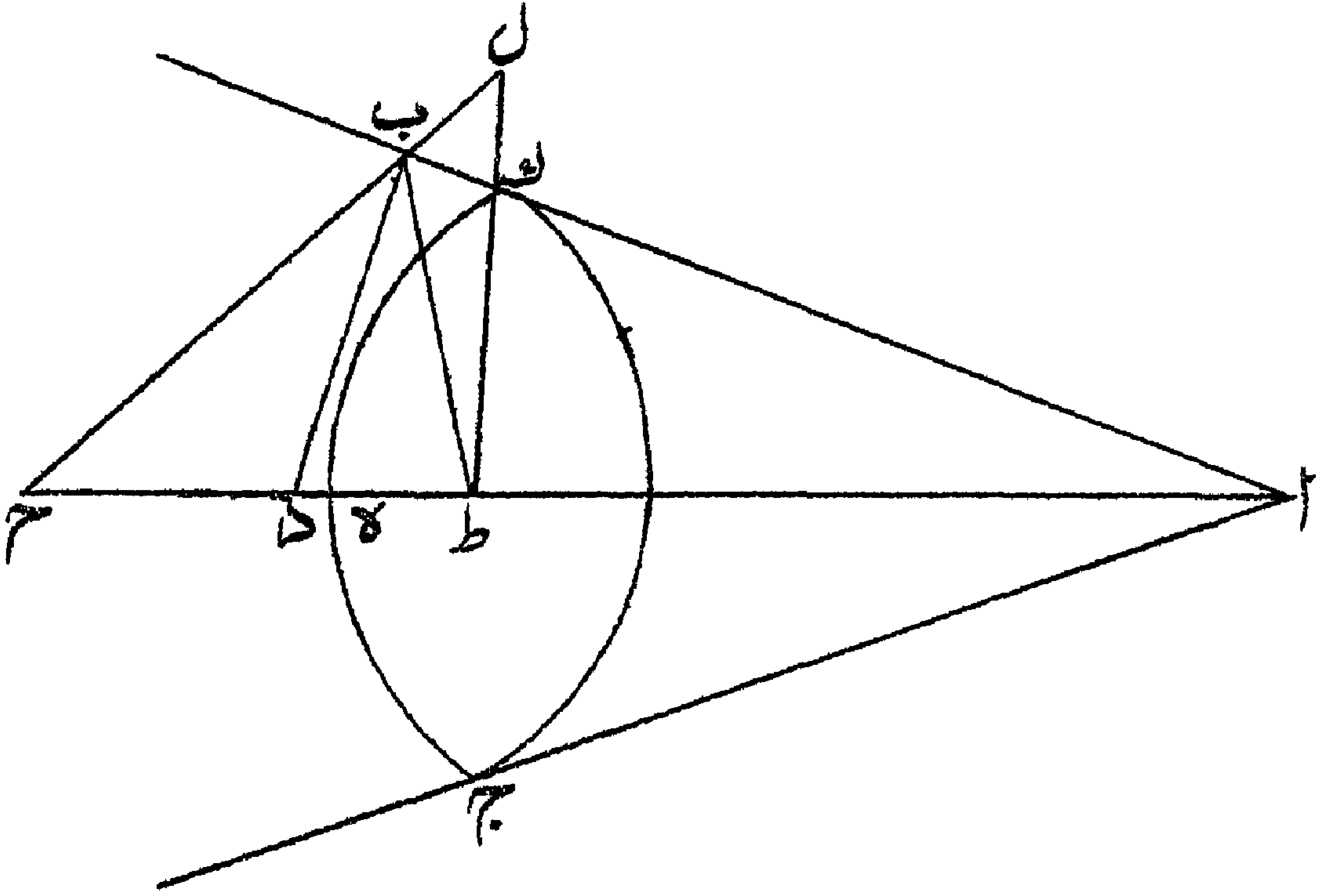
(قال) واذا وصل بين - ا - وبين الخامسة كان مساويا للخط الذى بين الخامسة وبين نقطة الالتقاء لانه يحدث عند - ا - ونقطة الالتقاء زاويتان متساويتان للتين عند الخامسة المساويتين واذا وصل بين - ا - وبين النقطة التى على محيط الدائرة بخط كان مساويا للذى بين تلك النقطة وبين نقطة الالتقاء لان الممتد من الخامسة الى محيط الدائرة عمود على الدائرة فيلزم من ذلك ان تكون الزاويتان تحدثان عند النقطة التى على المحيط من انقسام الزاوية التى يحيط بها الواصلان بين نقطتى - ب - و - ا - و بين النقطة بالقطر الخارج من النقطة متساويتين - فب - تنعكس الى - ا - من نقطة اخرى غير - ج د - ه ر - وذلك محال فليس تنعكس - ط - الى - ا - من اكثر من اربع نقط فلايكون لها اكثر من اربع خيالات فان كانت نقطة ب - تنعكس الى - ا - من ثلث نقط فقط من محيط الدائرة اومن بعض المحيط اذا كانت المرآة غير تامة الاستدارة فان - ط - ايضاً تنعكس من ثلث وكانت ذات خيالات ثلثة وان كانت - ب - تنعكس من نقطتين

فقط

الشكل الف٨٨

الشكل ٨٨ب

الشكل في نسخة ليدن وهو غير صحيح - ل



فقط اونقطة واحدة فقط اومن بعض المحيط فان ـ ط ـ تنعكس كذلك و الخيالات بعدتها وان كانت ـ ب ـ لا تنعكس الى ـ ا ـ كان ـ ط ـ كذلك وان كانت النقطة المبصرة مع البصر فى سطح دائرة فالامر كذلك وذلك ما اردناه *

(ط) فاما اذا كانت النقطة المبصرة ومركز البصر مفروضتين واردنا ان نجد نقطة الانعكاس كم كانت فان ذلك يكون بمثل الطريق الذى سلكناه فى هذا الشكل وهو ان نجيز على احداهما سطحاموازيا بالقاعدة الاسطوانة فتحدث فيها دائرة فان مر سطح الدائرة بالنقطة الاخرى استخرجنا نقطة الانعكاس من محيط هذه الدائرة كم كانت وان لم يمر السطح بالنقطة الاخرى اخرجنا من النقطة الاخرى عمودا على سطح الدائرة واستخرجنا نقطة الانعكاس بين مسقط العمود و النقطة الاولى من محيط الدائرة كم كانت ثم اخرجنا الخطوط التى فى الشكل وسلكنا فى البرهان عكس ما سلكنا فيه وتممنا بذلك المطلوب *

(ي) واذا كان ادراك المبصر بالبصرين معاوكان لكل نقطة من المبصر خيال واحد فان صورة المبصر التى يدركها تكون صورتين متداخلتين ويدركها واحدة كما فى الكرية المقعرة لان كلامنهما قداجتمع عليه خطوط متشابهة الوضع من خطوط الشعاع اوقريبة من التشابه كما تقدم فى الكرية *

المبحث التاسع

فى خيالات المرآة المخروطية المقعرة ثمانية مقاصد *

مقدمة

واما المرآة المخروطية المقعرة فان فصول انعكاسها تكون قطوعا ـ وى

المقصد التاسع

المقصد العاشر

المبحث التاسع

مقدمة

السطح المار بالسهم الذى فصله مستقيم وخيالات الفصل المستقيم تكون من وراء المرآة *

المقصد الاول (ا) فاما خيالات القطوع فبعضها من وراء المرآة وبعضها قدامها امافيما بين البصر والمرآة اوعند مركز البصر اومن وراثه ويتبين ذلك كما تبين فى الاسطوانية المقعرة *

المقصد الثانى (ب) فامانقاط العمود البصرى فان كان البصر متوسطا بين السهم وسطح المرآة فلايدرك شيئا منها سوى التى على سطح البصر منها لانها تستر عن البصر طرف العمود عند سطح المرآة ولاتنعكس من نقطة غير طرف العمود لان الاعمدة الخارجة من مواضع الانعكاس تكون فى هذه الحالة من وراء البصر *

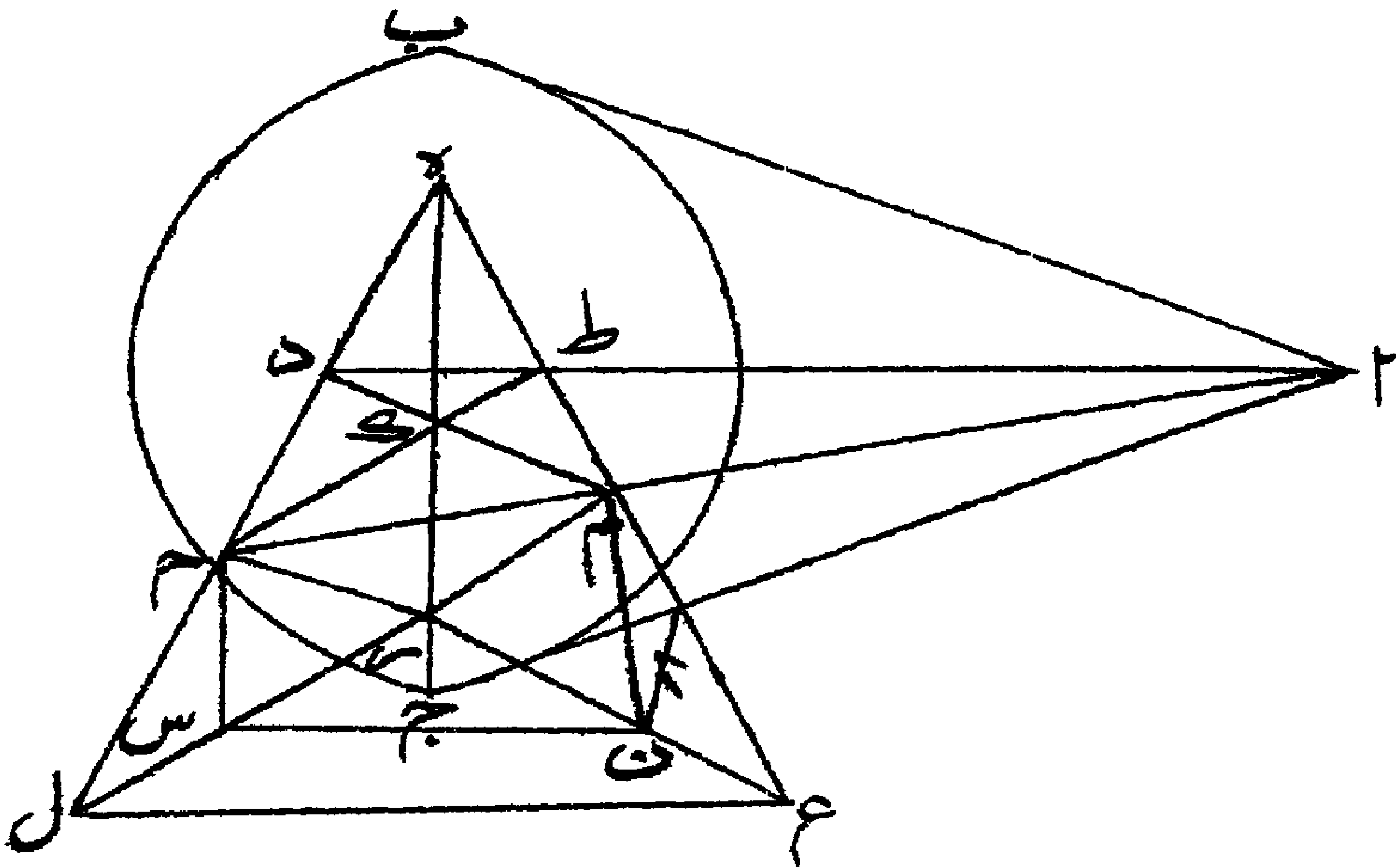
المقصد الثالث (ج) وان كان البصر على السهم فان صورة النقطة من سطح البصر التى على العمود تنعكس من محيط دائرة ولاتنعكس من غير تلك الدائرة لان كل نقطة على السهم فانه يخرج منها اعمدة الى محيط دائرة فى سطح المخروطية ولايخرج منها عمود الى غير ذلك المحيط ولا تنعكس صورة نقطة اخرى لان جميع الاعمدة الخارجة من سطح المرآة خارجة عن السطح الذى يجتمع فيه البصر والمبصر *

المقصد الرابع (د) وان كانت النقطة من العمود التى على السهم متوسطة بين البصر والمرآة فان النقطة التى هى على العمود وفيما بين السهم وسطح المرآة تنعكس صورها الى البصر وخيا لاتها جميعا عند مركز البصر *

(اقول) والاستدراك والتحديد على مامر فى الكرية والانعكاس ايضا يكون من موضعين لان كل نقطة يمكن الانعكاس عنها من جانب فلها

نظيرة

الشكل ٨٩



نظيرة في الجانب الآخر وضعها من البصر والسهم ورأس المخروط وضع الاولى في تلك الجهة وذلك بين للمتأمل *

(قال - ه) ثم نقول اذا كان على سهم هذه المرآة نقطتان احداهما مركز البصر فان صورة النقطة تنعكس الى البصر ويكون الخيال دائرة فلتكن مرآة مخروطية مقعرة عليها - ا ب ج - ورأسها نقطة - ا - وسهمها ا د - وليقطع سطح يمر بسهميها فهو يحدث فيه خطين مستقيمين وليكونا ا ب - ا ج - وليكن على السهم نقطتا - ح ط - ونخرج من - ط - عمود ط ك - على - ا ب - ونخرجه في جهة - ك - الى - ل - ونجعل - ل ك - مثل - ك ط - ونصل - ح ل - فهو يقطع - ا ب - وليكن على - ب - ونخرج من - ب - عمود - ب د - على - ا ب - ونجيز على نقطة - ب - سطحا موازيا لقاعدة المخروط فتحدث في المخروط دائرة ولتكن - ب ج - فيكون - د ب - عمودا على السطح المماس للمخروط المار بنقطة ب - لان الخط المماس للدائرة الخارجة من نقطة - ب - هو في سطح الدائرة وعمود على سطح - ا ب ح - وسطح - ا ب - وذلك الخط مماس لسطح المخروط ﴿ الشكل - ٨٩ ﴾ ونصل - ط ب - فيكون مثل - ب ل - لان - ط ك - مثل - ك ل - و - ب د - موازلعمود - ط ك ل - فنسبة - ح ب - الى - ب ل - اعني - ب ط - كنسبة - ح د - الى د ط - فزاويتا - ح ب د - ط ب د - متساويتان فصورة - ط - تنعكس الى بصر - ح - من نقطة - ب - واذا اثبتنا خط ط ح - وادرنا مثلث - ط ب ح - حوله دارت نقطة - ب - على محيط دائرة - ب ج - لان سهم - ا د - عمود على دائرة - ب ج - ومار بمركزها

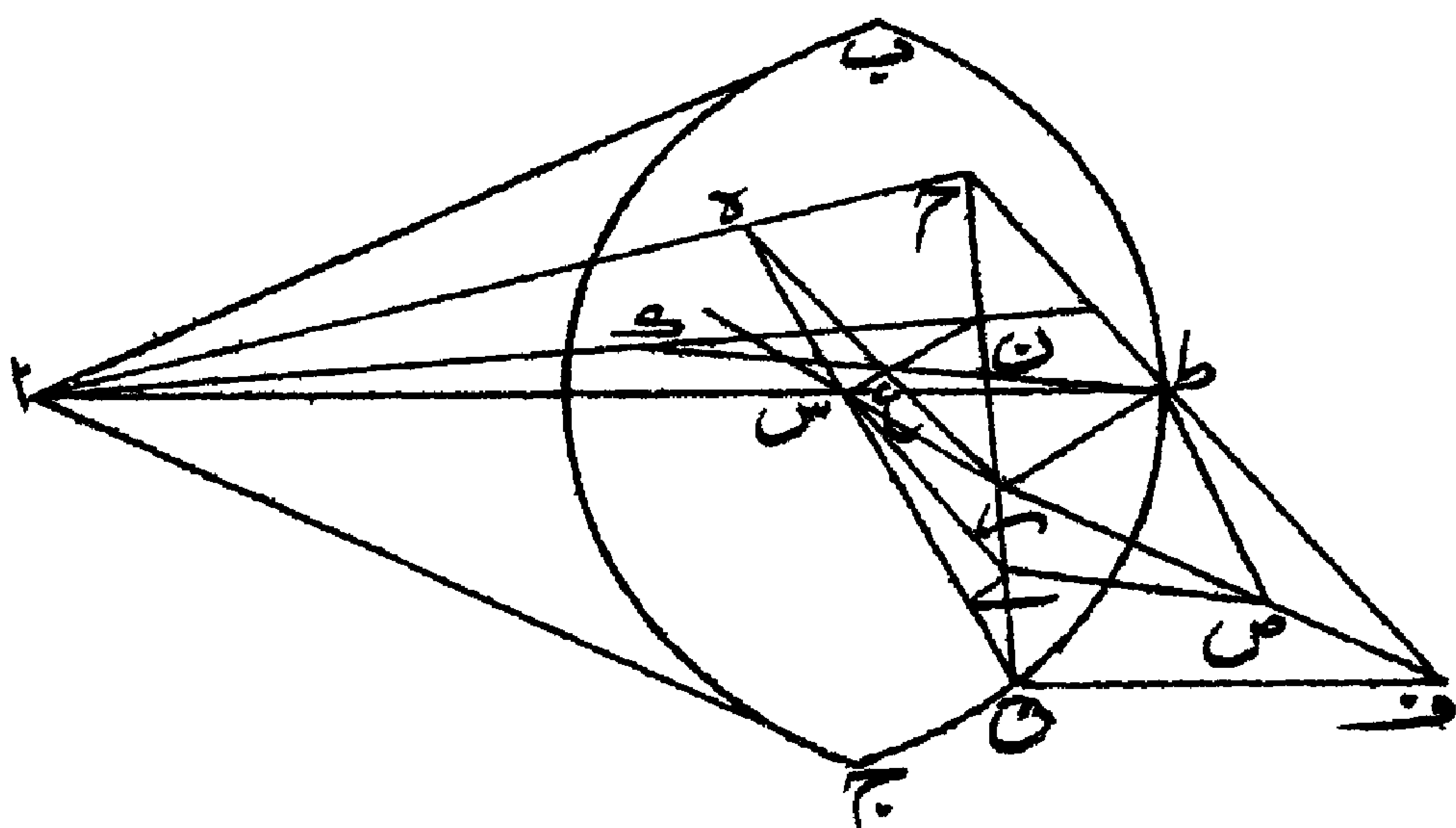
واذا دارت - ب - حدث عند كل نقطة من محيط دائرة - ب ج - زاويتان متساويتان ويكون - د ب - فى دوره عمودا على كل سطح يماس المخروط على طرف - د ب - فط - تنعكس الى - ا - من محيط تلك الدائرة ولان ط ك - عمود على - اب - فل - خيال - ط - واذا ارمثلث - ط ب ح حول - ط ح - دار - ط ل - وحدث من دورانه دائرة يرسم محيطها نقطة - ل - هو خيال - ط - عند بصر - ح - وذلك ما اردناه*

(و) ثم نقول ان النقطة اذا كانت خارجة عن العمود البصرى ولم تكن مع مركز البصر على السهم فقد يكون لها خيال واحد واثنان وثلثة واربعة ولا يكون اكثر من ذلك فلتكن المرآة عليها - اب ج - وسهمها - اد - و ه - فى مبصر و - ز - مركز البصر ونصل - ه ر - ونجيز على - ر - سطحا موازيا للقاعدة وليحدث دائرة - ب ج - فهذا السطح اما ان يمر بنقطة ه - اولا فليمر اولا بها فيكون - ه ر - فى سطح الدائرة فنقطتا - ه ر - اما ان تتعاكسا عن محيط الدائرة اولا ولتتعاكسا من نقطة - ح - وليكن مركز الدائرة - ط - ونصل - ه ح - ر ح - ط ح - فزاويتا - ر ح ط - ه ح ط - متساويتان و - ط ح - يقسم زاوية - ه ح ر - فيقطع - ه ر - وليكن على - ك - ونصل - اح - ونخرج من - ك - عمود - ك م - على - اح - وننفذه حتى يلقى السهم على - د - فك م - عمود على السطح المماس للمخروط على - م - ونصل - ه م - ز م - *

(فاقول) ان - ه - تنعكس الى - ر - من - م - وذلك - انا نخرج من ز - ز ل - موازيا - لك ح - ونخرج - ه ح - حتى تلقاه على - ل - فح ل - مثل - ح ز - لان الزاويتين اللتين عند - ر ل - مساويتان للتين عند

ح

الشكل ٩٠



ح - ونخرج عمود - ح س - على - ر ل - فينصفه على - س - ونخرج
ر ع - موازيا - لك م - و نخرج - ه م - حتى تلقاه على - ع - ونصل
ع ل - فلان خطي - ر ل - ر ع - موازيان لخطي - ك ح - ك م -
فسطح الاولين مواز لسطح الاخيرين ومثلث - ل ه ع - يقطع السطحين
على فصلي - م ح - ع ل - فهما متوازيان ولان - ح س - عمود على - ر ل -
الموازي - لك ح - فزاوية - س ح ط - قائمة - فح س - مماس للدائرة
واح - ممتد في طول المخروط فسطح - ا ح س - مماس المخروط ويمر
بنقطة - م - فم لك - عمود عليه و نخرج في مثلث - ع ر ل - س ن -
موازيا - لع ل - وليقطع - ر ع - على - ن - فن - منتصف - ر ع -
وخطوط - ن س - ع ل - م ح - متوازية ونصل - م ن - فز م - عمود
على سطح - م ح - س ن - و ر ع - مواز - لك ح - فز ع - عمود على
سطح - م ن - س ح - فزاوية - ر ن م - قائمة و - ر ن - مثل - ن ع -
فم ع - مثل - م ر - فنسبة - ه م - الى - م ر - اعني الى - م ع - كنسبة
ه ح - الى - ح ر - اعني - ح ل - وتلك النسبة كنسبة - ه ك - الى - ك
ر - فالزاويتان اللتان عند - م - متساويتان - فه - تنعكس الى - ر - من - م -
وذلك ما اردناه ﴿الشكل - ٩٠﴾ وكذا البيان ان كانت - ك - مركز دائرة
ب ج - فان كانت - ه - تنعكس الى - ز - عن محيط الدائرة من عدة نقط
فان الاقطار التي تخرج من نقطة - ط - الى تلك النقطة تقسم خط - ه ر -
على نقط مختلفة نظائر لنقطة - ك - فاذا اخرجنا من تلك النقطة اعمدة على
السطوح المماسة - لك م - انعكست - ه - الى - ر - من اطراف تلك
الاعمدة ويكون لنقطة - ه - عدة خيالات بعدة النقط التي تنعكس منها

ه - الى - ر - من محيط الدائرة وايضاً فليكن سطح الدائرة غيرمار بنقطة ه - فنصل - ا ه - و ننفذه حتى يلقى سطح الدائرة على - ح - ونصل ح ر - و لتنعكس - ح - الى - ر - عن محيط الدائرة من - ط - وليكن ك - مركز الدائرة و نصل - ح ط - ر ط - ك ط - ا ط - فسطح ا ط ك - قائم على سطح الدائرة والفصل بينهما - ط ك - فليس فى سطح الدائرة من سطح - ا ط ك - سوى - ط ك - و - ط ك - يقطع - ح ر - فليكن على - ن - فليس فى سطح - ا ط ك - من - ح ر - سوى نقطة ن - فنقطتا - ح ر - خارجتان عن سطح - ا ط ك - نخط - ا ه ح - خارج عن سطح - ا ط ك - فكذا نقطتا - ه ر - وهما عن جنبتى السطح نخط - ه ر - يقطع سطح - ا ط ك - و ليس فى السطح منه سوى نقطة واحدة فلتكن - ع - ونقطتا - ح ر - تحت السطح المماس للمخروط المار با ط - فا ح - تحت السطح المماس فكذا - ه ر - فنقطة - ع - فى داخل المخروط تحت خط - ا ط - فنخرج من - ع - عمود - ع س - على - ا ط - فهو فى سطح - ا ط ك - وننفذه حتى يلقى السهم على - د *

(فاقول) ان - ه - تنعكس الى بصر - ر - من - س - وذلك انا نصل ه س - ر س - ونخرج من - ر - ر ف - موازيا - لط ك - فى سطح الدائرة ونخرج منها ايضا - ر ق - موازيا - لع س - فى سطح مثلث ه ر س - ونخرج - ح ط - حتى يلقى - ر ف - وليكن على - ف - ونخرج ه س - حتى يلقى - ر ق - وليكن على - ق - ونصل - ف ق - فلان نقطة س - على خط - ا ط - نخط - ه س ق - فى سطح مثلث - ا ط ح - وخط ح ط ف - فيه ايضا نخطا - ه ق - ح ف - فى سطح واحد ولان خطى

ز ف

زف - ز ق - موازيان لخطى - ك ط - س ع - والاخير ازفى سطح - ا ط ك فسطح - ف ز ق - مواز لسطح - ا ط ك - و سطح - ه ق - ف ح - يقطع السطحين على فصلى - ط س - ف ق - فالفصلان متوازيان ونخرج من - ط - عمود - ط ص - على - ر ف - فينصفه لان خطى - ر ط - ط ف - متساويان لكون الزاويتين اللتين عند - ط - متساويتين فلان - ط ص - عمود على - رف - الموازى - لك ط - فزاوية - ص ط ك - قائمة و - ط ك - قطر - فط ص - مماس للدائرة و - د س - عمود على السطح المماس للمخروط على - ا ط - فهو عمود على سطح - ا ط ص - و - د س - في سطح - ا ط ك - فسطح - ا ط ك - قائم على سطح - ا ط ص - فسطح ا ط ص - قائم على سطح - ف ز ق - الموازى - لا ط ك - و ليكن فصلهما - ص ى - فص ى - مواز - لط س - فيكون موازيا - لف ق - و - ص ى - يقطع - ر ق - من مثلث - ر ف ق - و ليكن على - ى - فنسبة - ق ى - الى - ى ر - كنسبة - ف ص - لى - ص ر - فق ى - مثل - ى ر - و نصل - س ى - فيكون في سطح - ا ط ص - و د س - عمود على هذا السطح فزاوية - ع س ى - قائمة و - س ى - في سطح مثلث - ه ر ق - و - رى - مواز - لع س - فزاوية - ر ى س - قائمة ورى - مثل - ى ق - و س ق - مثل - س ر - فنسبة - ه س - الى - س ق اعنى - ه ع - الى - ع ر - كنسبة - ه س - الى - س ر - فالزاويتان اللتان عند س - متساويتان فصورة - ه - تنعكس الى بصر - ر - من - س - وذلك ما اردناه وان كانت نقطتا - ج ر - تتعاكس من عدة نقط من محيط الدائرة فلنا في كل منها مثل مافعلنا في - ط - ويتبين ان صورة - ه - تنعكس الى

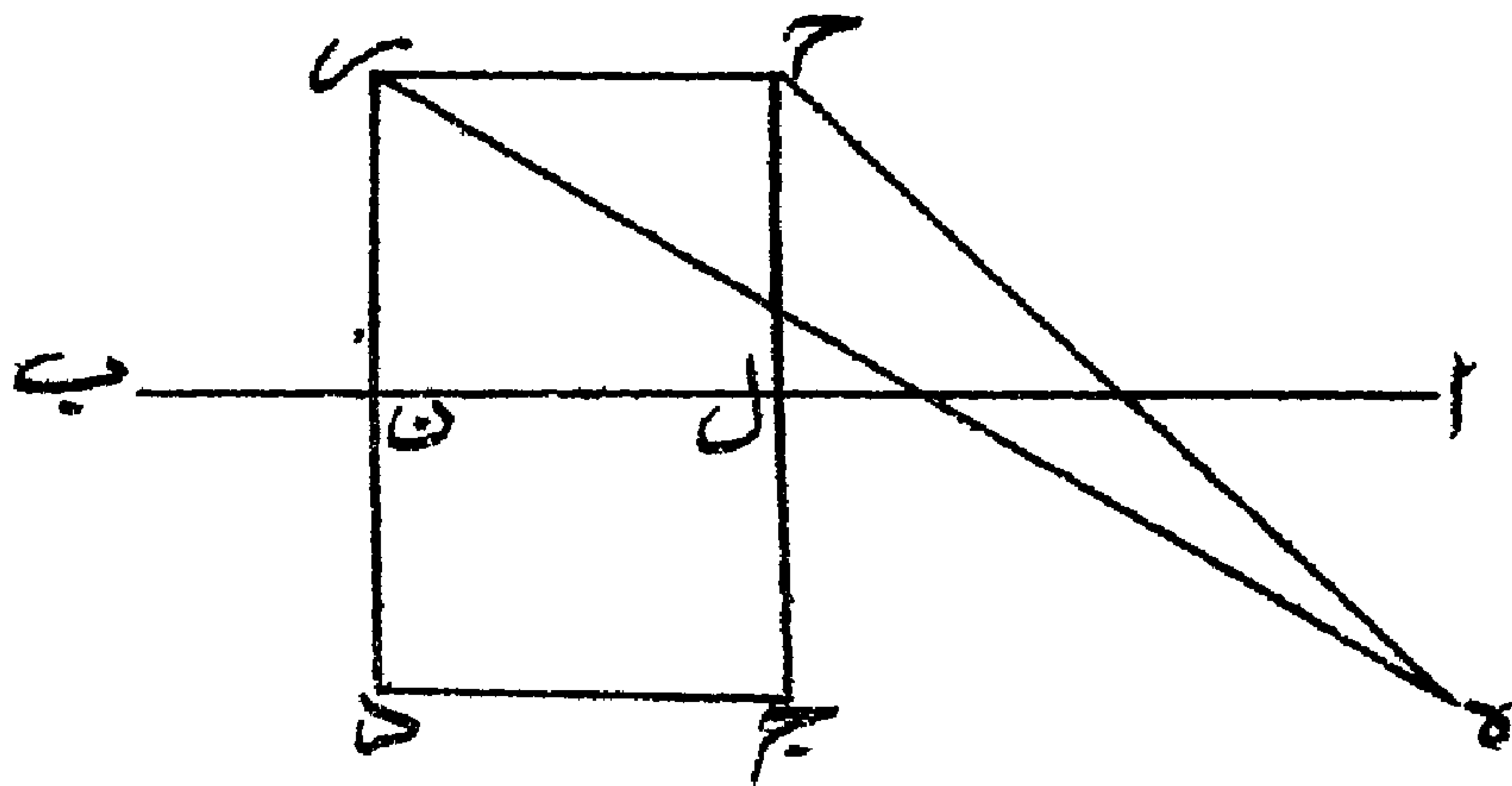
ر - عن سطح المرآة من مثل تلك المدة و تكون خيالا ت - ه - بتلك المدة وكذلك تبين ان كانت - ه - مما يلي قاعدة المخروط عن سطح الدائرة ﴿ الشكل - ٩١ ﴾

المقصد السابع

(ز) وقد استبان انا كيف نجد نقطة الانعكاس بين نقطتين مفروضتين واحدة كانت اواكثر *

(ثم نقول) لاتتعاكس نقطتان عن سطح هذه المرآة من اكثر من اربع نقط والا فلتنعكس صورة - ه - الى - ر - من خمس نقط و نعيد الشكل بعينه ولتكن الخامسة - س - فنخرج من - س - عمود - س د - على السطح المماس فيقطع - ه ر - و ليكن على - ع - ونجيز على - ر - سطحا موازيا للقاعدة ولتحدث فى المخروط دائرة - ب ج - و نصل - ا س - وننفذه حتى يلقى المحيط على - ط - وليكن مركز الدائرة - ك - ونصل - ك ط - فهو فى سطح - ا طك - الذى فيه عمود - س د - ونخرج - ا ه - وننفذه حتى يلقى الدائرة على - ح - ونصل - ح ر - ح ط - ر ط - ونصل - ه س - ر س - ونخرج من - ر - خط موازيا - لع س - ونخرج - ه س - حتى يلقاه على ق - ونخرج من - ر - ايضا خطا موازيا - لك ط - ونخرج - ح ط - حتى يلقاه وليكن على - ف - ونصل - ق ف - فلان خطى - ه س - ح ط - فى سطح مثلث - ا ح ط - يكون خطا - ه ق - ح ف - فى سطح واحد ولان خطى - ر ق - ر ف - موازيان لخطى - ع س - ك ط - والاخيران فى سطح - ا ط ك - فسطحا - ف ر ق - ا ط ك - متوازيان - فق ف - س ط - متوازيان ونخرج من - س - الفصل المشترك بين سطح الانعكاس اعنى - ه ق ر - وبين السطح المماس و ليكن - ق ى - فهو يلقى - ر ق -

الشكل ٩١



لموازی - ر ق - ع س - وكونهما فی سطح الانعكاس فليلقه علی - ی - ونخرج من - ط - خطا فی سطح الدائرة مما سالها وليكن - ط ص - فيلقی ر ف - لكون - ر ف - لك ط - متوازيين فليلقه علی - ص - فيكون زاوية ط ص ف - قائمة لان زاويتا - ص ط لك - قائمة ولان - ط ص - مماسه للدائرة فسطح - ا ط ص - هو السطح المماس تخطوط - ص ط - ط س - س ی - فی السطح المماس وهو يقطع سطحی - ا طك - ف ر ق - المتوازيين ونصل - ی ص - فيكون موازيا - لس ط - وكان - ق ف - موازيا - لس ط - فص ی - ف ق - متوازيان وزاوية - ع س ی - قائمة فزاوية ق ی س - قائمة ولان الزاويتين اللتين عند - س - متساويتان و - ر ق - مواز - لع س - تخطا - ر س - ق س - متساويان و - س ی - عمود نخط - ق ی - مثل - ی ر - نخط - ف ص - مثل - ص ر - و - ص ط - عمود علی - ر ف - فر ط - مثل - ط ف - و الزاويتان اللتان عند ر ف - متساويتان فاللتان عند - ط - متساويتان - فح - تنعكس الی - ر - من - ط - وهی الخامسة من اللواتی علی محيط الدائرة وذلك محال فليس لنقطة - ه - اكثر من اربعة خيالات وذلك ما اردنا ان نبين و يظهر مما ذكرنا ان نقطتی - ح ر - ان لم يصح انعكاس احدهما علی الاخری عن محيط الدائرة فلا يصح انعكاس - ه - ايضا الی - ر - عن سطح الانعكاس *

(ح) واذا كان ادرك المبصر بالبصرين معا وكان لكل نقطة من المبصر خيال واحد فان المدرك بالبصرين يكون صورتين متداخلتين و يدركهما الناظر واحدة كما يدرك فی سائر المرايا المقعرة و يكون كل من الصورتين الفصل الثامن

مختفة عليها خطوط متشابهة الوضع اوقريبة من التشابه من خطوط الشعاع كما تبين غير مرة واذ قد اتينا على تبيين جميع ما يتعلق بخيالات المبصر المدرك بالانعكاس في المرايا المذكورة فلنختم المقالة حامدين لولي الهداية ومصلين على نبيه محمد وآله وصحبه وعترته *

تم الجزء الاول بعونه تعالى وحسن توفيقه في اليوم السادس

من جمادى الآخرة سنة (١٣٤٨)

ويليه الجزء الثانى اوله

(المقالة السادسة) فى

اغلاط البصر *

٢٢٢٢

٢٢٢



المقصد الثانى

المقصد الثالث

المقصد الثالث

المقصد





 جدول الخطاء والصواب للجزء الاول من كتاب تنقيح المناظر

الصفحه	السطر	الخطاء	الصواب
٤	١١	فارة	فاره
ايضاً	١٧	نواحى	نواصى
ايضاً	١٩	البحر	الحبر
٥	١٥	غرب	عزب
ايضاً	١٨	الهم	الهمم
١٣	١٣	لايدركه	لايدركها
١٥	١٨	واكثر	اواكثر
٢٠	١٩	كون الكواكب	وكون الكوكب
٢١	٥	الاضلان	الاظلال
٢٢	٩	وقال	قال
ايضاً	١١	بعدها	بعده
ايضاً	١٨	يكون	تكون
٢٣	٧	الشمس وقطر	الشمس ـ ا ـ و قطر
ايضاً	١٤	ب ط	ب ك ـ ج ط
٢٤	١٧	يحذ	يجد
٢٥	٢١	الشتوى نصف	الشتوى على نصف
٢٧	١٣	كاستفادة	كاستضاءة
ايضاً	١٨	بقابله	يقابله
٢٩	٨	يتحرى	ويتحرى

الصفحه	السطر	الخطاء	الصواب
٣٤	١٤	السمر	الشهر
٣٦	٩	مقاطع	تتقاطع
٤٨	٢٠	هذالا ختلاف	هذا الا ختلاف
٤٩	١٩	بانه كان	با نه لو كان
٥١	٨	بنيها	بينها
٥٤	١٩	و شهلا	وشهلاء
٥٥	٧	شفيف الجليد ية	شفيف الجليدتسمي الجليدية
٦٠	١٩	شبية	شبيهة
٦١	١٥	كلامه علاج	كلامه فى علاج
٦٣	١٤	لغد يها	لغذ يتها
٦٦	٩	وان كان تراى	وان كانت ترى
ايضاً	٧	فينظر	فيظهر
٦٧	٦	ازلت	ازللت
٧١	١٤	فيمتد د	فينمدد
٧٥	٨	حاجيه	حاجبه
٧٨	٤	متو سطا	متوسط
ايضاً	٥	بجو د	يجوز
٨١	١٩	يكن	يمكن
٨٥	١٨	والثانة	و الثا نية

الصفحه	السطر	الخطاء	الصواب
٨٧	٢١	فلئلا لا	فلئلا
٩٤	٣	الوارة	الواردة
ايضاً	٥	سطح الاكثر	سطح الآلة
٩٨	١٨	السماق	السمحاق
١٠١	١٢	ينكشف	لينكشف
ايضاً	١٧	يقرف	يقرب
١٠٢	ايضاً	تاريج	التدريج
١٠٣	١٥	زنبة الحا جبين	زينة عجيبة زينة الحاجبين
١٠٧	٦	الحارة	الحرارة
١٠٩	١٥	وعتدد	و يتمدد
١٠٩	١٩	الصلبة	الصلبية
١١٠	٤	ايضاً	ايضاً
١١٢	٤	منها	منها فقط
١١٦	١٧	غير محصورة	كثيرة غير محصورة
١١٧	١٦	الصر	البصر
١١٩	١٨	ودرت	وردت
١٢٤	٥	الجليدية كترتيبها	الجليدية الذى يجوزه المخروط وتكون الصورة مرتبة في هذا المخروط

الصفحه	السطر	الخطاء	الصواب
			و في الجزء من سطح الجليدية كترتيبها
١٢٨	١٠	اوعند ها	وعند ها
١٣٩	٥	التو لد	المتو لد
١٤٢	١٠	الظلمة	لظلمة
١٥٤	٣	لا تقا ئهما	لالا تقائهما
١٦١	١	ما ذكره	ما نذ كر ه
١٦٥	١٩	فلا ن كا نت	فلان كا تب
ايضاً	٢١	ا درا ك التميز	ادراك التميز للنتيجة
١٨٠	٤	و يكون الي	و يكون
ايضاً	١٢	وكميته	وكمية
١٨٢	١٥	بمكنسة	بمكنه
١٨٦	٧	الكوا كب	الكوكب
٢١٠	١١	عيلها	بميلها
٢١٢	١	يتحمل	يحتمل
٢٢٢	١٩	تظا من	تطا من
٢٣١	١	ذلك صور	قبل ذلك صور
٢٣٦	١٧	و بتينه	وتنبه
٢٤٨	٩	المتق	الملتقى

الصفحه	السطر	الخطاء	الصواب
٢٧٠	٤	يزيد	بزيد
٢٧٣	٢١	جل	اجل
٢٧٧	١٤	للبصر	للمبصر
٢٧٨	٥	كالنهار	كالنار
٢٨٤	١٦	حركة	حركة خط
٢٩٤	١٠	فظهنا	فظننها
٣٠١	١٥	رؤوسهيا	رؤوسها
٣٠٢	١	يحس	لا يحس
٣٠٧	١٦	الشاع	الشعاع
٣٤٢	٩	سطح	سطحي
٣٥٧	١٢	الاستقامة	استقامة
٣٨٣	ايضاً	ظهر	ظاهر
٣٩٣	٢	الفاصلة يحيط	الفاصلة تكون اقل من ربع الدائرة لان الخط الخارج من مركز المرآة الى محيط الدائرة الفاصلة يحيط
٤٢١	١٠	منهد ما	مهند ما
٤٤٥	٧	على ـ ج	على ـ ح ج

 جدول الخطاء والصواب للجزء الأول من كتاب تنقيح المناظر

الصفحه	السطر	الخطاء	الصواب
٤٤٦	٦	ح	ج
٤٥٣	١٦	رح ج	رح
٤٥٥	٦	كزى	مر كزى
٤٥٦	١٧	فليقه	فلياقه
٤٥٩	٢٠	ج اط	اط
٤٦٢	٤	كص	كص ع
٤٦٦	٢٠	ب ج	ب ج ا
٤٧١	١٠	من ـ نع	من ـ ن ـ ن ع
ايضاً	٢١	على ـ ر	على ـ ل
٤٧٩	٧	كنسبة ب	كنسبة ـ ب ج
٤٨٠	١٨	ر د ه	ر د ج ـ ر د ه
ايضاً	٢٠	ح ف	ح ت
٤٨٨	١	ج اب	اب ج
٥١٠	٢١	فتدركه	فيدركه
٥٧١	١٩	اثبتا	اثبتنا
٥٧٢	ايضاً	اما	انا

تم بيان الاغلاط الواقعة فى الجزء الاول من كتاب تنقيح المناظر

5/08

5/4

اولم ينظروا في ملكوت السموات و الارض

الجزء الاول

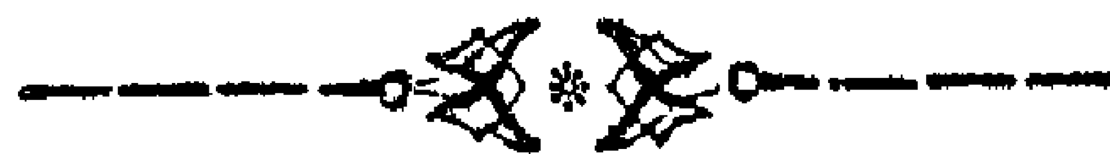
من

كتاب تنقيح المناظر

لذوى الابصار والبصائر

للعلامة كمال الدين ابى الحسن الفارسى

رحمه الله تعالى



الطبعة الاولى

بمطبعة مجلس دائرة المعارف العثمانية الكائنة فى الهند

ببلدة حيدرآباد الدكن عمرها الله

تعالى الى اقصى الزمن

سنة ١٣٤٧ ﻫ